

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-320085

(43)Date of publication of application : 31.10.2002

(51)Int.Cl.

H04N 1/387

G06T 1/00

G10L 11/00

H04N 7/08

H04N 7/081

(21)Application number : 2001-121887

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 20.04.2001

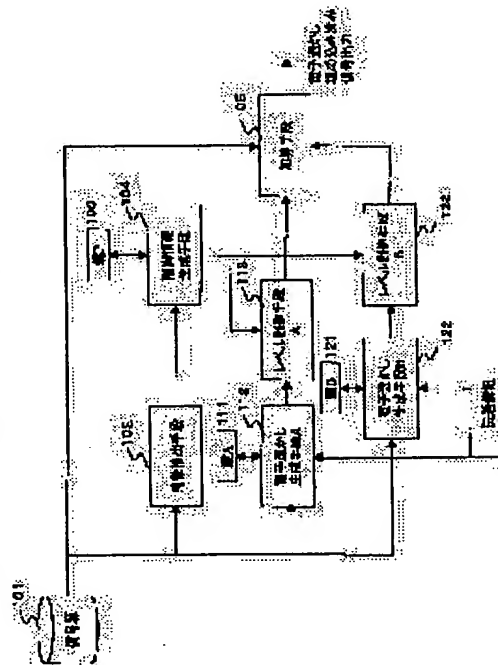
(72)Inventor : HIRAI JUN

(54) ELECTRONIC WATERMARK EMBEDDING PROCESSOR, ELECTRONIC WATERMARK DETECTION PROCESSOR, METHOD FOR ELECTRONIC WATERMARK EMBEDDING PROCESSING, METHOD FOR ELECTRONIC WATERMARK DETECTING PROCESSING, PROGRAM STORAGE MEDIUM AND PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide constitution for embedding and detecting processing of a durable electronic watermark.

SOLUTION: A plurality of electronic watermarks are generated by using different keys according to the feature or the time passage of contents and embedded to a processing object signal. The electronic watermark detection processing from an electronic watermark embedded signal becomes nearly impossible for a third party who does not know a plurality of keys, and illegal detection of electronic watermarks and dishonest alteration can be prevented. Furthermore, by extracting the feature of the contents in a right detector, correct electronic watermarks are carried out efficiently. By setting not only to differentiate keys but also by electronic watermarks electronic watermarks electronic watermarks but also to differentiate algorithm, more durable embedding of the electronic watermarks becomes possible and the detection and dishonest alteration of the electronic watermark by the third party are effectively prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-320085
(P2002-320085A)

(43)公開日 平成14年10月31日 (2002. 10. 31)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 4 N 1/387		H 0 4 N 1/387	5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 0 0	G 0 6 T 1/00	5 0 0 B 5 C 0 6 3
G 1 0 L 11/00		H 0 4 N 7/08	Z 5 C 0 7 6
H 0 4 N 7/08		G 1 0 L 9/00	E
7/081			

審査請求 未請求 請求項の数74 O L (全 33 頁)

(21)出願番号 特願2001-121887(P2001-121887)

(22)出願日 平成13年 4 月20日 (2001. 4. 20)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72)発明者 平井 純

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会社内

(74)代理人 100101801

弁理士 山田 英治 (外 2 名)

Fターム(参考) 5B057 CB19 CE08 CG09

5C063 AB05 AC01 AC10 DA07 DA20

DB09

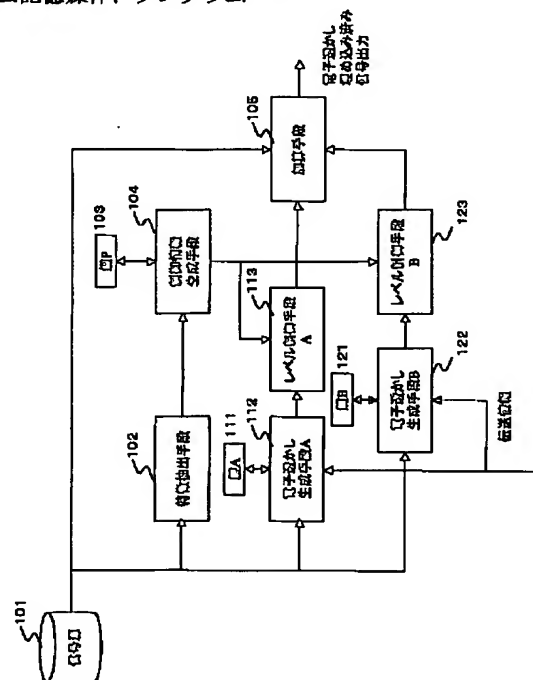
5C076 AA14 BA06

(54)【発明の名称】 電子透かし埋め込み処理装置、電子透かし検出処理装置、および電子透かし埋め込み処理方法、
電子透かし検出処理方法、並びにプログラム記憶媒体、プログラム

(57)【要約】

【課題】 耐性の高い電子透かしの埋め込み、検出処理
構成を提供する。

【解決手段】 複数の電子透かしを、コンテンツの特徴
または時間経過に応じて異なる鍵を用いて生成して処理
対象信号に埋め込む。電子透かし埋め込み信号からの電
子透かし検出処理は、複数の鍵を知らない第三者にとっ
てはほぼ不可能となり、不正な電子透かしの検出、改竄
の防止が可能となる。さらに、正当な検出装置において
は、コンテンツの特徴を抽出することにより、正確な電
子透かしの検出を効率的に実行できる。また、鍵が異な
るのみならず、アルゴリズムも異なる設定とする構成に
よれば、さらに耐性の高い電子透かし埋め込みが可能と
なり、不正な第三者による電子透かしの検出、改竄を効
果的に防止することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理装置であり、

前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出手段と、前記特徴抽出手段の取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成手段と、異なる電子透かしを生成する電子透かし生成手段と、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、前記電子透かし生成手段の生成した電子透かしのレベル制御または選択処理を実行するレベル制御手段と、を有することを特徴とする電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項2】前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行する構成であることを特徴とする請求項1に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項3】前記電子透かし生成手段は、異なる疑似ランダムパターンを鍵として用いて異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする請求項1に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項4】前記電子透かし生成手段は、異なる電子透かし生成アルゴリズムを適用することにより異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする請求項1に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項5】前記電子透かし生成手段は、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、異なる電子透かし生成アルゴリズムを適用することにより異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする請求項1に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項6】前記電子透かし生成手段は、疑似ランダムパターンを異なる配列に設定する配列生成手段を有し、前記配列生成手段の生成した配列を埋め込み情報に従って選択して電子透かしパターンを生成する構成を有することを特徴とする請求項1に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項7】前記電子透かし生成手段は、電子透かしパターンのサイズ、または電子透かし生成に適用するフィルタ、または前記処理対象信号または電子透かしデータの変換態様の少なくともいずれかを異ならせることにより異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする請求項1に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項8】前記電子透かし生成手段は、

それぞれが異なる電子透かしを生成する複数の電子透かし生成手段として構成され、

前記制御情報生成手段は、前記特徴抽出手段の取得した特徴量に基づいて、電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を前記複数の電子透かし生成手段に対応して設けられた複数のレベル制御手段に出力する構成を有することを特徴とする請求項1に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項9】前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする請求項1に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項10】前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする請求項9に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項11】前記電子透かし生成手段は、前記処理対象信号を入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用する構成を有することを特徴とする請求項1に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項12】前記電子透かし生成手段は、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータを入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用する構成を有することを特徴とする請求項1に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項13】前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする請求項12に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項14】処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理装置であり、

前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出手段と、前記特徴抽出手段の取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かし生成用鍵の選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成手段と、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、電子透かし生成用鍵の変換処理を実行する鍵変換手段と、前記鍵変換手段の出力する鍵に基づいて電子透かし生成処理を実行する電子透かし生成手段と、を有することを特徴とする電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項15】前記鍵変換手段は、

前記前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、複数の予備鍵から1つの予備鍵を選択し、入力鍵と選択予備鍵との演算を実行して電子透かし生成用鍵を生成する構成であることを特徴とする請求項14に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項16】前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行する構成であることを特徴とする請求項14に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項17】前記電子透かし生成手段は、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、異なる電子透かし生成アルゴリズムを適用することにより異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする請求項14に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項18】前記電子透かし生成手段は、電子透かしパターンのサイズ、または電子透かし生成に適用するフィルタ、または前記処理対象信号または電子透かしデータの変換態様の少なくともいずれかを異ならせることにより異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする請求項14に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項19】前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする請求項14に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項20】前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする請求項19に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項21】前記電子透かし生成手段は、前記処理対象信号を入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用する構成を有することを特徴とする請求項14に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項22】前記電子透かし生成手段は、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータを入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用する構成を有することを特徴とする請求項14に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項23】前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理

であることを特徴とする請求項22に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項24】処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理装置であり、

時間情報に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成手段と、

異なる電子透かしを生成する電子透かし生成手段と、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、前記電子透かし生成手段の生成した電子透かしのレベル制御または選択処理を実行するレベル制御手段と、を有することを特徴とする電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項25】前記電子透かし生成手段は、電子透かし生成用鍵、または電子透かしのサイズ、または電子透かし生成に適用するフィルタ、または前記処理対象信号または電子透かしデータの変換態様の少なくともいずれかを異ならせることにより異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする請求項24に記載の電子透かし埋め込み処理装置。

【請求項26】処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理装置であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出手段と、前記特徴抽出手段の取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成手段と、異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出手段と、

前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、前記相関抽出手段の抽出値のレベル制御または選択処理を実行するレベル制御手段と、を有することを特徴とする電子透かし検出処理装置。

【請求項27】前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行する構成であることを特徴とする請求項26に記載の電子透かし検出処理装置。

【請求項28】前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする請求項26に記載の電子透かし検出処理装置。

【請求項29】前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする請求項28に記載の電子透かし検出処理装置。

【請求項30】処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理装置であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出手段と、前記特徴抽出手段の取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かし生成用鍵の選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成手段と、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、電子透かし生成用鍵の変換処理を実行する鍵変換手段と、前記鍵変換手段の出力する鍵に基づいて異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出手段と、を有することを特徴とする電子透かし検出処理装置。

【請求項31】前記鍵変換手段は、前記前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、複数の予備鍵から1つの予備鍵を選択し、入力鍵と選択予備鍵との演算を実行して電子透かし生成用鍵を生成する構成であることを特徴とする請求項30に記載の電子透かし検出処理装置。

【請求項32】前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行する構成であることを特徴とする請求項30に記載の電子透かし検出処理装置。

【請求項33】前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする請求項30に記載の電子透かし検出処理装置。

【請求項34】前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする請求項33に記載の電子透かし検出処理装置。

【請求項35】処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理装置であり、時間情報に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成手段と、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出手段と、を有することを特徴とする電子透かし検出処理装置。

【請求項36】処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理方法であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処

理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、異なる電子透かしを生成する電子透かし生成ステップと、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、前記電子透かし生成ステップにおいて生成した電子透かしのレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、を有することを特徴とする電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項37】前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行することを特徴とする請求項36に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項38】前記電子透かし生成ステップは、異なる疑似ランダムパターンを鍵として用いて異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする請求項36に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項39】前記電子透かし生成ステップは、異なる電子透かし生成アルゴリズムを適用することにより異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする請求項36に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項40】前記電子透かし生成ステップは、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、異なる電子透かし生成アルゴリズムを適用することにより異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする請求項36に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項41】前記電子透かし生成ステップは、疑似ランダムパターンを異なる配列に設定する配列生成ステップを有し、前記配列生成ステップにおいて生成した配列を埋め込み情報に従って選択して電子透かしパターンを生成することを特徴とする請求項36に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項42】前記電子透かし生成ステップは、電子透かしパターンのサイズ、または電子透かし生成に適用するフィルタ、または前記処理対象信号または電子透かしデータの変換態様の少なくともいずれかを異ならせることにより異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする請求項36に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項43】前記電子透かし生成ステップは、それぞれが異なる電子透かしを生成する複数の電子透かし生成ステップとして構成され、前記制御情報生成ステップは、前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を複数の電子透か

し生成手段に対応して設けられた複数のレベル制御手段に出力することを特徴とする請求項36に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項44】前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする請求項36に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項45】前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする請求項44に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項46】前記電子透かし生成ステップは、前記処理対象信号を入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用することを特徴とする請求項36に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項47】前記電子透かし生成ステップは、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータを入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用することを特徴とする請求項36に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項48】前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする請求項47に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項49】処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理方法であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かし生成用鍵の選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、電子透かし生成用鍵の変換処理を実行する鍵変換ステップと、前記鍵変換ステップにおいて出力する鍵に基づいて電子透かし生成処理を実行する電子透かし生成ステップと、を有することを特徴とする電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項50】前記鍵変換ステップは、前記前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、複数の予備鍵から1つの予備鍵を選択し、入力鍵と選択予備鍵との演算を実行して電子透かし生成用鍵を生成する構成であることを特徴とする請求項49

に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項51】前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行することを特徴とする請求項49に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項52】前記電子透かし生成ステップは、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、異なる電子透かし生成アルゴリズムを適用することにより異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする請求項49に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項53】前記電子透かし生成ステップは、電子透かしパターンのサイズ、または電子透かし生成に適用するフィルタ、または前記処理対象信号または電子透かしデータの変換態様の少なくともいずれかを異ならせることにより異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする請求項49に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項54】前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする請求項49に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項55】前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする請求項54に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項56】前記電子透かし生成ステップは、前記処理対象信号を入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用することを特徴とする請求項49に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項57】前記電子透かし生成ステップは、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータを入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用することを特徴とする請求項49に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項58】前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする請求項57に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項59】処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理方法であり、

時間情報に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、

異なる電子透かしを生成する電子透かし生成ステップと、

前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、前記電子透かし生成ステップにおいて生成した電子透かしのレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、

を有することを特徴とする電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項60】前記電子透かし生成ステップは、電子透かし生成用鍵、または電子透かしのサイズ、または電子透かし生成に適用するフィルタ、または前記処理対象信号または電子透かしデータの変換態様の少なくともいずれかを異ならせることにより異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする請求項59に記載の電子透かし埋め込み処理方法。

【請求項61】処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理方法であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、

前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、

異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出ステップと、

前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、相関抽出手段において抽出値のレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、

を有することを特徴とする電子透かし検出処理方法。

【請求項62】前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行することを特徴とする請求項61に記載の電子透かし検出処理方法。

【請求項63】前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする請求項61に記載の電子透かし検出処理方法。

【請求項64】前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする請求項61に記載の電子透かし検出処理方法。

【請求項65】処理対象信号に対する電子透かしパター

ン検出処理を実行する電子透かし検出処理方法であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、

前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かし生成用鍵の選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、

前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、電子透かし生成用鍵の変換処理を実行する鍵変換ステップと、

前記鍵変換ステップにおいて出力する鍵に基づいて異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出ステップと、

を有することを特徴とする電子透かし検出処理方法。

【請求項66】前記鍵変換ステップは、前記前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、複数の予備鍵から1つの予備鍵を選択し、入力鍵と選択予備鍵との演算を実行して電子透かし生成用鍵を生成することを特徴とする請求項65に記載の電子透かし検出処理方法。

【請求項67】前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行することを特徴とする請求項65に記載の電子透かし検出処理方法。

【請求項68】前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする請求項65に記載の電子透かし検出処理方法。

【請求項69】前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする請求項68に記載の電子透かし検出処理方法。

【請求項70】処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理方法であり、時間情報に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、

前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出ステップと、

を有することを特徴とする電子透かし検出処理方法。

【請求項71】処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理をコンピュータ・システム上で実行せしめるコンピュータ・プログラムを提供するプログラム記憶媒体であって、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップ

と、
 前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、
 異なる電子透かしを生成する電子透かし生成ステップと、
 前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、前記電子透かし生成ステップにおいて生成した電子透かしのレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、
 を有することを特徴とするプログラム記憶媒体。
 【請求項72】 処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理をコンピュータ・システム上で実行せしめるコンピュータ・プログラムを提供するプログラム記憶媒体であって、
 前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、
 前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、
 異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出ステップと、
 前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、相関抽出手段において抽出値のレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、
 を有することを特徴とするプログラム記憶媒体。
 【請求項73】 処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理をコンピュータ・システム上で実行せしめるプログラムであって、
 前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、
 前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、
 異なる電子透かしを生成する電子透かし生成ステップと、
 前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、前記電子透かし生成ステップにおいて生成した電子透かしのレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、
 を有することを特徴とするプログラム。
 【請求項74】 処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理をコンピュータ・システム上で実行せしめるプログラムであって、
 前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、

前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、
 異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出ステップと、
 前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、相関抽出手段において抽出値のレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、
 を有することを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、音声、画像等の信号に著作権情報、編集情報などの付加情報を埋め込みまたは読み取る技術に関し、例えば音声、画像中に通常の視聴、観察状態では認識困難な付加情報として電子透かし（ウォーターマーク: Digital Watermarkingまたは、Data Hidingとも呼ばれる）を埋め込む処理、または検出する処理を実行する電子透かし埋め込み処理装置、電子透かし検出処理装置、および電子透かし埋め込み処理方法、電子透かし検出処理方法、並びにプログラム記憶媒体、プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】 デジタル技術の進歩に伴い、記録、再生処理の繰り返し実行による画質劣化、音質劣化等の発生しないデジタル記録再生装置が普及し、また一方では、様々な画像、音楽等のデジタルコンテンツがDVD、CDなどの媒体またはネットワーク等を通じて配信、流通可能な状態となってきた。

【0003】 デジタル記録再生では、アナログ記録再生と異なり、記録再生処理を繰り返し実行してもデータの劣化が発生しないため、オリジナルデータと同様の品質が保たれる。このようなデジタル記録再生技術の普及は不正コピーの氾濫を招く結果となり、著作権の保護という観点から大きな問題となっている。

【0004】 デジタルコンテンツについての不正な複製（コピー）による著作権侵害に対処するため、デジタルコンテンツに複製制御のための複製制御情報を付加し、コンテンツの記録再生時に複製制御情報を読み取り、読み取られた制御情報に従った処理を実行することにより不正な複製を防止する構成が提案されている。

【0005】 コンテンツ複製制御態様には様々な態様があるが、例えば代表的方式として、CGMS（Copy Generation Management System; コピー・ジェネレーション・マネージメント・システム）方式がある。このCGMS方式は、アナログ映像信号（CGMS-Aと呼ばれる）であれば、その輝度信号の垂直ブランキング期間内の特定の1水平区間、例えばNTSC信号の場合には、第20水平区間の有効映像部分に重畳する20ビットの付加情報のうちの2ビ

ットを複製制御用の情報として重畳し、また、デジタル映像信号（CGMS-Dと呼ばれる）であれば、デジタル映像データに挿入付加する付加情報として、複製制御用の2ビットの情報を含めて伝送する方式である。

【0006】このCGMS方式の場合の2ビットの情報（以下、CGMS情報という）の意味内容は、[00]……複製可能[10]……1回複製可能（1世代だけ複製可能）[11]……複製禁止（絶対複製禁止）である。

【0007】上述のCGMS方式は代表的な複製制御方式の1例であり、他にもコンテンツの著作権保護のための方式が様々ある。例えば放送局が行なうデジタル放送などでは、デジタルデータを構成するトランスポートストリーム（TS）パケットに含まれる番組配列情報（SI：Service Information）内にデジタル複製制御記述子（Digital Copy Control Descriptor）を格納し、受信機器において受信したデータを記録装置に記録する際に記述子に従った複製世代制御を行なう方式がある。

【0008】しかし、上述の制御情報は例えばコンテンツのヘッダ等にビットデータとして付加されるものであり、付加されたデータの改竄の可能性を完全に排除することが困難である。データ改竄の可能性の排除という点で有利な構成が電子透かし（ウォーターマーク）である。電子透かし（ウォーターマーク）は、通常のコンテンツ（画像データまたは音声データ）の再生状態では視覚あるいは知覚困難であり、電子透かしの検出、埋め込みは特定のアルゴリズムの実行、または特定のデバイスによる処理によってのみ可能となる。受信器、記録再生装置等におけるコンテンツ処理時に電子透かし（ウォーターマーク（WM））を検出して、電子透かしに従った制御を行なうことにより、より信頼度の高い制御が可能となる。

【0009】電子透かし（ウォーターマーク（WM））によってコンテンツに埋め込まれる情報としては、上述の複製制御情報に限らず、コンテンツの著作権情報、コンテンツ加工情報、コンテンツ構成情報、コンテンツ処理情報、コンテンツ編集情報、あるいはコンテンツ再生処理方式等、様々な情報が埋め込み可能であり、例えばコンテンツの編集処理時に編集情報を埋め込み、各編集ステップにおいて、電子透かしを参照して処理ステップを確認することなどが行なわれる。このような編集情報は、例えばコンテンツの編集ステップ毎にコンテンツに対して新たな電子透かしとして埋め込まれ、最終的にコンテンツから取り除かれるなどの処理が行なわれる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電子透かし埋め込み前の信号と、電子透かし埋め込み後の信号との差分をとることで電子透かし成分のみが抽出されてしまう可能性があり、また抽出した電子透かしを他のコンテンツに埋め込むなど、例えば本来のコンテンツのコ

ピー制御情報、著作権情報とは異なる情報が不正に埋め込まれるなど、電子透かしの改竄の可能性は残っている。

【0011】本発明は、上述のような電子透かしにおける問題点に鑑みてなされたものであり、電子透かしの方式や電子透かしの生成用の鍵に相当する各種の電子透かし生成要素を複数準備し、各要素を選択的に適用して電子透かしの埋め込み、検出を実行することにより、電子透かしの改竄の可能性を低減する構成を提供することを目的とする。

【0012】さらに、本発明は、異なる電子透かし生成要素を選択的に適用する構成とした場合の、電子透かし検出処理時間の増大という欠点を解決するために、コンテンツの特徴量と関係づけた電子透かし方式および生成要素の選択構成を提供し、短時間での電子透かしの検出を実現する構成を提供することを目的とする。

【0013】例えば、放送やインターネットで配信されたコンテンツのユーザによる不正な再配信の検出のため、コンテンツの識別IDやコンテンツ製作者、配布者、コンテンツ使用者IDなどを電子透かしとしてコンテンツに埋め込み、再配信コンテンツをインターネット上で探索する方法があるが、このような電子透かしに本発明の構成、すなわち、複数の方式に基づき、かつコンテンツと関連付けた電子透かしを適用することにより、電子透かしの検出が短時間で可能となる。すなわち、複数の方式の電子透かしの埋め込み、検出をコンテンツの特徴量に応じて切り替える構成とすることにより、1つの方式の電子透かしを埋め込んだ場合と同様の処理時間で検出が可能となる。また、電子透かしの埋め込み方式または要素選択のために適用している特徴量を知らない一般ユーザは特徴量に応じた適性な電子透かしの埋め込みが実行できないので、コンテンツの特徴量と対応しない不正な電子透かしの埋め込まれた再配信コンテンツの抽出も容易となる。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理装置であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出手段と、前記特徴抽出手段の取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成手段と、異なる電子透かしを生成する電子透かし生成手段と、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、前記電子透かし生成手段の生成した電子透かしのレベル制御または選択処理を実行するレベル制御手段と、を有することを特徴とする電子透かし埋め込み処理装置にある。

【0015】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平

周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0016】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、異なる疑似ランダムパターンを鍵として用いて異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする。

【0017】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、異なる電子透かし生成アルゴリズムを適用することにより異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする。

【0018】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、異なる電子透かし生成アルゴリズムを適用することにより異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする。

【0019】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、疑似ランダムパターンを異なる配列に設定する配列生成手段を有し、前記配列生成手段の生成した配列を埋め込み情報に従って選択して電子透かしパターンを生成する構成を有することを特徴とする。

【0020】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、電子透かしパターンのサイズ、または電子透かし生成に適用するフィルタ、または前記処理対象信号または電子透かしデータの変換態様の少なくともいずれかを異ならせることにより異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする。

【0021】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、それぞれが異なる電子透かしを生成する複数の電子透かし生成手段として構成され、前記制御情報生成手段は、前記特徴抽出手段の取得した特徴量に基づいて、電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を前記複数の電子透かし生成手段に対応して設けられた複数のレベル制御手段に出力する構成を有することを特徴とする。

【0022】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする。

【0023】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、

Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする。

【0024】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、前記処理対象信号を入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用する構成を有することを特徴とする。

【0025】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータを入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用する構成を有することを特徴とする。

【0026】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする。

【0027】さらに、本発明の第2の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理装置であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出手段と、前記特徴抽出手段の取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かし生成用鍵の選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成手段と、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、電子透かし生成用鍵の変換処理を実行する鍵変換手段と、前記鍵変換手段の出力する鍵に基づいて電子透かし生成処理を実行する電子透かし生成手段と、を有することを特徴とする電子透かし埋め込み処理装置にある。

【0028】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記鍵変換手段は、前記前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、複数の予備鍵から1つの予備鍵を選択し、入力鍵と選択予備鍵との演算を実行して電子透かし生成用鍵を生成する構成であることを特徴とする。

【0029】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0030】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、異なる電子透かし生成アルゴリズムを適用することにより異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有

することを特徴とする。

【0031】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、電子透かしパターンのサイズ、または電子透かし生成に適用するフィルタ、または前記処理対象信号または電子透かしデータの変換態様の少なくともいずれかを異ならせることにより異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする。

【0032】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする。

【0033】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする。

【0034】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、前記処理対象信号を入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用する構成を有することを特徴とする。

【0035】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータを入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用する構成を有することを特徴とする。

【0036】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする。

【0037】さらに、本発明の第3の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理装置であり、時間情報に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成手段と、異なる電子透かしを生成する電子透かし生成手段と、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、前記電子透かし生成手段の生成した電子透かしのレベル制御または選択処理を実行するレベル制御手段と、を有することを特徴とする電子透かし埋め込み処理装置にある。

【0038】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理装置の一実施態様において、前記電子透かし生成手段は、電子透かし生成用鍵、または電子透かしのサイズ、または電子透かし生成に適用するフィルタ、または前記

処理対象信号または電子透かしデータの変換態様の少なくともいずれかを異ならせることにより異なる電子透かしの生成処理を実行する構成を有することを特徴とする。

【0039】さらに、本発明の第4の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理装置であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出手段と、前記特徴抽出手段の取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成手段と、異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出手段と、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、前記相関抽出手段の抽出値のレベル制御または選択処理を実行するレベル制御手段と、を有することを特徴とする電子透かし検出処理装置にある。

【0040】さらに、本発明の電子透かし検出処理装置の一実施態様において、前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0041】さらに、本発明の電子透かし検出処理装置の一実施態様において、前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする。

【0042】さらに、本発明の電子透かし検出処理装置の一実施態様において、前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする。

【0043】さらに、本発明の第5の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理装置であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出手段と、前記特徴抽出手段の取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かし生成用鍵の選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成手段と、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、電子透かし生成用鍵の変換処理を実行する鍵変換手段と、前記鍵変換手段の出力する鍵に基づいて異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出手段と、を有することを特徴とする電子透かし検出処理装置にある。

【0044】さらに、本発明の電子透かし検出処理装置の一実施態様において、前記鍵変換手段は、前記前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、複数の予備鍵から1つの予備鍵を選択し、入力鍵と選択予備鍵と

の演算を実行して電子透かし生成用鍵を生成する構成であることを特徴とする。

【0045】さらに、本発明の電子透かし検出処理装置の一実施態様において、前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0046】さらに、本発明の電子透かし検出処理装置の一実施態様において、前記特徴抽出手段は、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする。

【0047】さらに、本発明の電子透かし検出処理装置の一実施態様において、前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform:高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform:離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT)のいずれかの変換処理であることを特徴とする。

【0048】さらに、本発明の第6の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理装置であり、時間情報に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成手段と、前記制御情報生成手段の出力する制御信号に従って、異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出手段と、を有することを特徴とする電子透かし検出処理装置にある。

【0049】さらに、本発明の第7の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理方法であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、異なる電子透かしを生成する電子透かし生成ステップと、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、前記電子透かし生成ステップにおいて生成した電子透かしのレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、を有することを特徴とする電子透かし埋め込み処理方法にある。

【0050】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行することを特徴とする。

【0051】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理

方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステップは、異なる疑似ランダムパターンを鍵として用いて異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする。

【0052】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステップは、異なる電子透かし生成アルゴリズムを適用することにより異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする。

【0053】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステップは、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、異なる電子透かし生成アルゴリズムを適用することにより異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする。

【0054】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステップは、疑似ランダムパターンを異なる配列に設定する配列生成ステップを有し、前記配列生成ステップにおいて生成した配列を埋め込み情報に従って選択して電子透かしパターンを生成することを特徴とする。

【0055】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステップは、電子透かしパターンのサイズ、または電子透かし生成に適用するフィルタ、または前記処理対象信号または電子透かしデータの変換態様の少なくともいずれかを異ならせることにより異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする。

【0056】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステップは、それぞれが異なる電子透かしを生成する複数の電子透かし生成ステップとして構成され、前記制御情報生成ステップは、前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を複数の電子透かし生成手段に対応して設けられた複数のレベル制御手段に出力することを特徴とする。

【0057】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする。

【0058】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform:高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform:離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT)のいずれかの変換処理であることを特徴とする。

【0059】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステッ

ブは、前記処理対象信号を入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用することを特徴とする。

【0060】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステップは、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータを入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用することを特徴とする。

【0061】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする。

【0062】さらに、本発明の第8の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理方法であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かし生成用鍵の選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、電子透かし生成用鍵の変換処理を実行する鍵変換ステップと、前記鍵変換ステップにおいて出力する鍵に基づいて電子透かし生成処理を実行する電子透かし生成ステップと、を有することを特徴とする電子透かし埋め込み処理方法にある。

【0063】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記鍵変換ステップは、前記前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、複数の予備鍵から1つの予備鍵を選択し、入力鍵と選択予備鍵との演算を実行して電子透かし生成用鍵を生成する構成であることを特徴とする。

【0064】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行することを特徴とする。

【0065】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステップは、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、異なる電子透かし生成アルゴリズムを適用することにより異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする。

【0066】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステップは、電子透かしパターンのサイズ、または電子透かし

生成に適用するフィルタ、または前記処理対象信号または電子透かしデータの変換態様の少なくともいずれかを異ならせることにより異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする。

【0067】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする。

【0068】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする。

【0069】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステップは、前記処理対象信号を入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用することを特徴とする。

【0070】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステップは、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータを入力し、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御に適用することを特徴とする。

【0071】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする。

【0072】さらに、本発明の第9の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理方法であり、時間情報に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、異なる電子透かしを生成する電子透かし生成ステップと、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、前記電子透かし生成ステップにおいて生成した電子透かしのレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、を有することを特徴とする電子透かし埋め込み処理方法にある。

【0073】さらに、本発明の電子透かし埋め込み処理方法の一実施態様において、前記電子透かし生成ステップは、電子透かし生成用鍵、または電子透かしのサイズ、または電子透かし生成に適用するフィルタ、または前記処理対象信号または電子透かしデータの変換態様の少なくともいずれかを異ならせることにより異なる電子透かしの生成処理を実行することを特徴とする。

【0074】さらに、本発明の第10の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理方法であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出ステップと、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、相関抽出手段において抽出値のレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、を有することを特徴とする電子透かし検出処理方法にある。

【0075】さらに、本発明の電子透かし検出処理方法の一実施態様において、前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行することを特徴とする。

【0076】さらに、本発明の電子透かし検出処理方法の一実施態様において、前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする。

【0077】さらに、本発明の電子透かし検出処理方法の一実施態様において、前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする。

【0078】さらに、本発明の第11の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理方法であり、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かし生成用鍵の選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、電子透かし生成用鍵の変換処理を実行する鍵変換ステップと、前記鍵変換ステップにおいて出力する鍵に基づいて異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出ステップと、を有することを特徴とする電子透かし検出処理方法にある。

【0079】さらに、本発明の電子透かし検出処理方法の一実施態様において、前記鍵変換ステップは、前記前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、複数の予備鍵から1つの予備鍵を選択し、入力鍵と選択予備鍵との演算を実行して電子透かし生成用鍵を生成することを特徴とする。

【0080】さらに、本発明の電子透かし検出処理方法の一実施態様において、前記特徴抽出ステップは、前記

処理対象信号が画像データである場合には、輝度、水平周波数、垂直周波数、2次元周波数のいずれかを含み、前記処理対象信号が音声データである場合には、音声周波数を含む特徴抽出処理を実行することを特徴とする。

【0081】さらに、本発明の電子透かし検出処理方法の一実施態様において、前記特徴抽出ステップは、前記処理対象信号の信号変換処理後のデータに基づいて特徴抽出を実行する構成であることを特徴とする。

【0082】さらに、本発明の電子透かし検出処理方法の一実施態様において、前記信号変換処理は、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) のいずれかの変換処理であることを特徴とする。

【0083】さらに、本発明の第12の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理方法であり、時間情報に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出ステップと、を有することを特徴とする電子透かし検出処理方法にある。

【0084】さらに、本発明の第13の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理をコンピュータ・システム上で実行せしめるコンピュータ・プログラムを提供するプログラム記憶媒体であって、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、異なる電子透かしを生成する電子透かし生成ステップと、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、前記電子透かし生成ステップにおいて生成した電子透かしのレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、を有することを特徴とするプログラム記憶媒体にある。

【0085】さらに、本発明の第14の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理をコンピュータ・システム上で実行せしめるコンピュータ・プログラムを提供するプログラム記憶媒体であって、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出ステップと、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、

相関抽出手段において抽出値のレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、を有することを特徴とするプログラム記憶媒体にある。

【0086】さらに、本発明の第15の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン埋め込み処理を実行する電子透かし埋め込み処理をコンピュータ・システム上で実行せしめるプログラムであって、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、異なる電子透かしを生成する電子透かし生成ステップと、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、前記電子透かし生成ステップにおいて生成した電子透かしのレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、を有することを特徴とするプログラムにある。

【0087】さらに、本発明の第16の側面は、処理対象信号に対する電子透かしパターン検出処理を実行する電子透かし検出処理をコンピュータ・システム上で実行せしめるプログラムであって、前記処理対象信号の特徴量を取得する特徴抽出ステップと、前記特徴抽出ステップにおいて取得した特徴量に基づいて、複数の異なる電子透かしのレベル制御または選択処理のための制御信号を出力する制御情報生成ステップと、異なる電子透かしに基づく相関抽出処理を実行する相関抽出ステップと、前記制御情報生成ステップにおいて出力する制御信号に従って、相関抽出手段において抽出値のレベル制御または選択処理を実行するレベル制御ステップと、を有することを特徴とするプログラムにある。

【0088】なお、本発明のプログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読な形式で提供する媒体、例えば、CDやFD、MOなどの記憶媒体に格納されて提供可能であり、またネットワークなどの伝送媒体などによっても提供可能なプログラムである。

【0089】このようなプログラムは、プロセッサ制御の下でプログラムの読み取りに基づき、システムの有する各種機能の実行を規程するとともに、システム上の協働的作用を発揮するものであり、本発明の他の側面と同様の作用効果を得ることができるものである。

【0090】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【0091】

【発明の実施の形態】まず、本発明において適用可能な手法を持つ電子透かしの埋め込み処理と検出処理の概要

について説明する。なお、以下に説明する実施例では、電子透かしの埋め込み、検出処理対象信号として画像信号を例にあげて説明するが、本発明の構成は、画像信号に限定されず、電子透かしの埋め込み可能な信号としての音声、画像他すべての信号に対して適用可能である。

【0092】[電子透かし埋め込み処理装置—実施例1] 複数の電子透かしを適用した電子透かし埋め込み処理を実行する第1の実施例を図1を参照して説明する。図1の構成例は電子透かしの埋め込み対象としてのコンテンツの特徴に応じて、2つの電子透かしA、Bのレベルを制御して2つの電子透かしの埋め込み処理を実行する構成例である。

【0093】信号源101は、電子透かしパターンの埋め込み対象信号であり、例えばハードディスク、DVDなどの記憶媒体から読み出される画像、音声等の各種データ、あるいはスキャナ、デジタルカメラ、マイクなどの画像、音声取り込み装置から供給された様々な信号が含まれる。

【0094】特徴抽出手段102は、信号源101から入力される電子透かしパターンの埋め込み対象信号の特徴を抽出する。信号の特徴としては、例えば埋め込み対象信号が画像であれば、各画像フレームの輝度、画像の持つ周波数としての水平周波数、垂直周波数、2次元周波数等であり、音声であれば音声周波数等、処理対象信号の持つ様々な特徴の中から1つ以上の特徴を抽出する。

【0095】処理対象信号が画像である場合の特徴抽出を画像の輝度分布によって実行する処理例を図2を用いて説明する。図2は、電子透かしを埋め込む対象となる画像の1フレームを示している。特徴抽出手段102は、画像フレームの周辺部分を除く領域を左右に2分割し、これら各分割領域201、202の輝度の比較を実行し、左画像領域201と右画像領域202との輝度の差異を特徴量として抽出する。

【0096】特徴抽出手段102は、画像フレームの左領域201の輝度平均値に対する右領域202の輝度平均値の比をKとしてデシベル表現により、 $k = 20 \log K$ としてkを求める。特徴抽出手段102は、このkの値を制御情報生成手段103に出力して、制御情報生成手段103は入力値kに基づいて電子透かしAと電子透かしBのレベル制御を実行する。

【0097】図2のように画像の周囲領域を排除するのは、画像編集の際に周囲領域を切り落とすクロッピング処理が行なわれる場合や、画像情報が映画などの場合に字幕情報を挿入する処理が行なわれる場合等の影響を排除するためである。

【0098】制御情報生成手段104は、特徴抽出手段102の出力する処理対象信号の特徴量に基づいて電子透かしAと電子透かしBのレベル制御を実行する。制御情報生成手段104は、入力特徴量kに対して鍵P10

3を作用させて電子透かしAと電子透かしBのレベル制御値 L_a 、 L_b を各レベル制御手段113、123に出力する。

【0099】鍵P103は、入力 k に基づいてレベル制御値 L_a 、 L_b を出力する変換関数として作用する鍵であり、例えば図3(a)または(b)のように入力 k に基づく各電子透かしA、Bのレベル制御値 L_a 、 L_b を出力する。図3(a)は、入力 k の増大に伴い電子透かしAのレベルが低下し、電子透かしBのレベルを上昇させるパターンであり、図3(b)は、入力 k の増大に伴い電子透かしAのレベル、電子透かしBのレベルがランダムに上昇または下降させるパターンである。これらの他にも様々なレベル制御パターンが可能であり、このパターンは、入力 k に基づいてレベル制御値 L_a 、 L_b を出力する変換関数として作用する鍵P103によって決定される。

【0100】図3(a)、(b)では、2つの電子透かしA、Bをレベル制御して処理対象データ信号に埋め込む構成としているが、コンテンツから取得される特徴に応じて選択的にAまたはBの一方のみの電子透かしを埋め込む構成としてもよい。この場合、制御情報生成手段104は、レベル制御値 L_a 、 L_b ではなく、選択信号を各電子透かし生成手段に出力する。また、3つ以上の電子透かしをコンテンツから取得される特徴に応じてレベル制御または選択して埋め込む構成としてもよい。

【0101】また、本実施例においては、入力信号(画像)の輝度という1つの特徴量に基づく処理例として説明しているが、信号から異なる複数の特徴量を抽出して制御信号を生成する構成としてもよい。例えば図2の例では、画像フレームの左右の輝度比を検出したが、画像の上下の輝度比を抽出して特徴量としてもよく、さらに水平周波数、垂直周波数、2次元空間周波数などの画像データの周波数を取得して帯域分割によりその特徴を取得して特徴量とする方法もある。またFFT(Fast Fourier Transform:高速フーリエ変換)、DCT(Discrete Cosine Transform:離散コサイン変換)、Wavelet(ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT(modified DCT)などの各種の変換処理を実行して変換結果から取得される係数に基づいて特徴量を算出する構成としてもよい。

【0102】制御情報生成手段104の生成した電子透かしAと電子透かしBのレベル制御値 L_a 、 L_b は各レベル制御手段113、123に出力される。各レベル制御手段113、123では、入力レベル制御値に基づいて各電子透かし生成手段112、122の生成した電子透かしA、Bのレベルを制御する。

【0103】電子透かしAと電子透かしBの各電子透かし生成手段112、122ではそれぞれ異なる鍵A、Bを適用して電子透かしを生成する。なお、各電子透かし生成手段112、122において適用する電子透かしアル

ゴリズムは等しいものとしてもよいが、電子透かしの耐性、すなわち改竄に対して強い電子透かしとするためには、鍵A、Bが異なるのみでなく、電子透かしアルゴリズムも異なるものとするのが好ましい。また、複数の処理アルゴリズムを予め実行可能な状態とし、適宜選択して実行する構成としてもよい。以下、電子透かしAと電子透かしBの各電子透かし生成手段112、122の構成例を図4乃至図7を参照して説明する。

【0104】図4は、電子透かしA生成手段112の構成例である。電子透かしA生成手段112は、信号源としての画像信号を入力すると、2次元バンドパスフィルタ(BPF)401において入力信号の高域成分を抽出し、検波手段402において振幅を読み取る。一般的に高域成分の多い部分に他信号(電子透かし)を加えてもマスキング効果により、その付加された信号が目立ちにくい。従って、画像の高域成分の多い部分のレベルは高く、高域成分の少ない部分のレベルは低くして電子透かしを振幅変調手段403によって生成する。すなわち、電子透かしA生成手段112に入力される信号源としての画像信号は、電子透かし生成処理における電子透かし適応制御のために用いられる。

【0105】図1の鍵A、111に相当する鍵生成手段は、例えば疑似ランダムパターン生成手段411であり、疑似ランダムパターン生成手段411の生成した±1の系列が配列手段412によって規則的に配列され、変調手段413において、電子透かしとして埋め込む情報(ペイロード)に従って変調されることになる。なお、電子透かしとして埋め込む情報は、例えば複製制御情報、コンテンツの著作権情報、コンテンツ加工情報、コンテンツ構成情報、コンテンツ処理情報、コンテンツ編集情報、あるいはコンテンツ再生処理方式等、様々な情報であり、例えば1～数10ビット情報である。

【0106】電子透かし埋め込み処理について説明する。例えば図5(a)に示すような8×8の疑似ランダムパターンを鍵Aとして設定し、電子透かし埋め込み対象の画面の上半分をペイロードの1ビット目、下半分にペイロードの2ビット目を埋め込む場合は、図5(b)のように、上半分に疑似ランダムパターン(A)を繰り返し配列し、下半分に疑似ランダムパターンを反転したもの(-A)を繰り返し配列するなどの処理を実行する。図5の例は、1画像フレームに2ビットの電子透かし情報を埋め込む例であるがさらに多ビット、例えば8ビット情報を画像フレームに埋め込む場合は、さらに画像を分割して、各分割領域に各ビットを埋め込むように構成する。

【0107】図4の振幅変調手段403によって生成された電子透かしAは、さらに、図1のレベル制御手段A113に出力され、制御情報生成手段のレベル制御信号 L_a に基づいて生成された電子透かしAのレベルが制御され、加算手段105に出力され、信号源101から入

力される信号(例えば画像)と、さらにレベル制御手段B123から入力されるレベル制御のなされた電子透かしBとの加算処理が実行され、電子透かし埋め込み済み信号として出力されることになる。

【0108】次に、図6を用いて電子透かしB生成手段122の構成例について説明する。電子透かしB生成手段122は、信号源としての画像信号を入力すると、2次元バンドパスフィルタ(BPF)601において入力信号の高域成分を抽出し、検波手段602において振幅を読み取る。一般的に高域成分の多い部分に他信号(電子透かし)を加えてもマスキング効果により、その付加された信号が目立ちにくい。従って、画像の高域成分の多い部分のレベルは高く、高域成分の少ない部分のレベルは低くして電子透かしを振幅変調手段603によって生成する。

【0109】図1の鍵B、121に相当する鍵生成手段は、例えば疑似ランダムパターン生成手段611であり、疑似ランダムパターン生成手段611の生成した±1の系列が配列P生成手段612および配列Q生成手段613によって規則的に配列され、選択手段614において、配列Pまたは配列Qのいずれか選択された配列が電子透かしとして埋め込む情報(ペイロード)に従って変調されることになる。

【0110】例えば配列Pをペイロードの[0]を示し、配列Qをペイロードの[1]を示すものとする。前述の図5(a)に示すような8×8であるが値の異なる疑似ランダムパターンを鍵Bとして設定し、電子透かし埋め込み対象の画面の上半分をペイロードの1ビット目、下半分にペイロードの2ビット目を埋め込む場合、1ビット目が[0]である場合は、図7に示すように、上半分に配列Pとして、疑似ランダムパターン(B)、反転疑似ランダムパターン(-B)の組(B, -B)を、例えば横90、縦20の大きさに配列する。さらに、2ビット目が[1]である場合は、下半分に配列Qとして、(-B, B)を繰り返す、例えば横90、縦20の大きさに配列する。

【0111】図7の例は、1画像フレームに2ビットの電子透かし情報を埋め込む例であるがさらに多ビット、例えば8ビット情報を画像フレームに埋め込む場合は、さらに画像を分割して、各分割領域に各ビットを埋め込むように構成する。

【0112】図6の振幅変調手段603によって生成された電子透かしBは、さらに、図1のレベル制御手段B123に出力され、制御情報生成手段のレベル制御信号Lbに基づいて生成された電子透かしBのレベルが制御され、加算手段105に出力される。信号源101から入力される信号(例えば画像)と、さらにレベル制御手段A113から入力されるレベル制御のなされた電子透かしAとの加算処理が実行され、電子透かし埋め込み済み信号として出力されることになる。なお、加算手段1

05は、各入力信号の加算処理のみならず加算、減算、乗算等、入力データに基づく各種演算を実行した結果を電子透かし埋め込み済み信号として出力する。

【0113】このように、電子透かしAと電子透かしBは、鍵が異なる設定であり、複数の鍵の適用された複数の電子透かしを埋め込んだ画像からの電子透かしの検出は、これらの複数の鍵を知らない第三者にとってはほぼ不可能となる。従って、電子透かし埋め込み前の信号と、電子透かし埋め込み後の信号との差分をとることで電子透かし成分のみが抽出される可能性は大幅に減少し、抽出した電子透かしを他のコンテンツに埋め込むなどの不正処理の排除が可能となるとともに、正当な検出装置においては、コンテンツの特徴を抽出することにより、正確な電子透かしの検出が効率的に実行可能となる。

【0114】さらに、上述した実施例に記載の如く、電子透かしAと電子透かしBを、鍵が異なるのみならず、アルゴリズムも異なる設定とすることにより、複数の鍵、複数のアルゴリズムの適用された複数の電子透かしを埋め込んだ画像からの電子透かしの検出は、鍵およびアルゴリズムの双方を知らない第三者にとってはほぼ不可能となる。

【0115】なお、上記実施例では、2つの鍵を用いた構成例を示したがさらに3以上の鍵を用いた構成も可能であり、多くの鍵、多くのアルゴリズムを使用することで更なる電子透かしの耐性向上が実現される。

【0116】なお、上述した実施例では、異なる電子透かしの生成のために異なる疑似ランダムパターンを適用する構成を示したが、異なる電子透かしの生成処理構成としては、このような構成のみならず、電子透かしパターンのサイズをそれぞれ異なるものとしたり、電子透かし生成に適用するフィルタを異なる設定としたり、あるいは、FFT(Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT(Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet(ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT(modified DCT)などの各種の変換処理を実行する場合の電子透かし埋め込み処理対象データまたは電子透かしデータの変換処理態様を異ならせるなど様々な設定が可能である。これらの異なる態様の電子透かしのレベル制御を、電子透かし埋め込み処理対象データから取得される特徴に基づいて実行することにより、正当な検出装置において、すなわち埋め込み処理装置側と同様の特徴検出を実行する検出装置は効率的な電子透かしの検出を行なうことが可能となる。

【0117】上述のようなアルゴリズム変更処理を実行する場合は、図1の構成において、制御情報生成手段からの制御情報は、電子透かし生成手段112、122に出力することによって電子透かし生成手段112、122が制御信号に従って実行アルゴリズムを選択して電子透かし生成処理を実行する構成とする。

【0118】また、コンテンツの特徴のみならず、時間に応じた鍵の変更処理、アルゴリズムの変更処理を実行してもよく、このような時間に応じた鍵更新、アルゴリズム更新を実行することにより、さらに高耐性の電子透かし埋め込みが可能となる。

【0119】このような時間に応じた処理を実行する構成においては、図1の制御情報生成手段104は、装置に内蔵する時計、または外部から時間情報を取得して、取得した時間情報に従って制御信号としてレベル制御信号 L_a 、 L_b あるいは選択信号を生成して、レベル制御手段に出力する。なお、時間に応じた電子透かしの更新については後述するフローの説明において、処理態様を説明する。

【0120】〔電子透かし埋め込み処理装置－実施例2〕次に、図8を参照して電子透かし埋め込み処理装置の実施例2の構成を説明する。

【0121】図8の構成例は電子透かしの埋め込み対象としてのコンテンツの特徴に応じて、2つの電子透かしA、Bのレベルを制御して2つの電子透かしの埋め込み処理を実行する構成例として説明した実施例1の構成に信号変換手段801と、信号逆変換手段802を付加した構成例である。

【0122】信号源101は、電子透かしパターンの埋め込み対象信号であり、例えばハードディスク、DVDなどの記憶媒体から読み出される画像、音声等の各種データ、あるいはスキャナ、デジタルカメラ、マイクなどの画像、音声取り込み装置から供給された様々な信号が含まれる。

【0123】信号変換手段801は、電子透かしパターンの埋め込み対象信号の信号変換処理を実行する。信号変換処理は、例えばFFT (Fast Fourier Transform:高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform:離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT)などの各種の変換処理である。

【0124】特徴抽出手段802は、信号変換手段801から入力される電子透かしパターンの埋め込み対象信号の変換信号に基づいて特徴を抽出する。DCT変換であれば例えばDCT係数など、変換処理の結果得られた係数をそのまま特徴量として適用してもよく、また係数に基づく演算処理結果を特徴量としてもよい。

【0125】制御情報生成手段104は、特徴抽出手段102の出力する処理対象信号の特徴量に基づいて電子透かしAと電子透かしBのレベル制御を実行する。制御情報生成手段104は、入力特徴量に対して鍵P103を作用させて電子透かしAと電子透かしBのレベル制御値 L_a 、 L_b を各レベル制御手段113、123に出力する。

【0126】鍵P103は、入力特徴量 k に基づいてレベル制御値 L_a 、 L_b を出力する変換関数として作用す

る鍵であり、例えば先に説明した図3(a)または(b)のように入力 k に基づく各電子透かしA、Bのレベル制御値 L_a 、 L_b を出力する。

【0127】制御情報生成手段104の生成した電子透かしAと電子透かしBのレベル制御値 L_a 、 L_b は各レベル制御手段113、123に出力される。各レベル制御手段113、123では、入力レベル制御値に基づいて各電子透かし生成手段112、122の生成した電子透かしA、Bのレベルを制御する。

【0128】電子透かしAと電子透かしBの各電子透かし生成手段112、122では、信号変換手段801において、電子透かしパターンの埋め込み対象信号を変換した結果を電子透かし適応処理のための信号として入力し、電子透かし生成処理を実行する。信号変換処理は、例えばFFT (Fast Fourier Transform:高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform:離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT)などの各種の変換処理であり、これらの変換処理係数を電子透かし適応処理のための信号として入力し、電子透かし生成処理を実行する。

【0129】実施例1においては、図4、図6を用いて説明したように処理対象信号(例えば画像)を直接電子透かし生成処理手段に入力し、2次元バンドパスフィルタ(BPF)において入力信号の高域成分を抽出し、検波手段において振幅を読み取り、画像の高域成分の多い部分のレベルは高く、高域成分の少ない部分のレベルは低くして電子透かしを振幅変調手段によって生成する構成としたが、例えば、DCT (Discrete Cosine Transform:離散コサイン変換)変換された結果を電子透かし適応処理のための信号として入力した場合は、DCT係数から高域成分データの選択が可能となり、高域成分係数に対してレベルを高く、非高域成分に対しては低レベルの電子透かしを生成する。

【0130】電子透かしAと電子透かしBの各電子透かし生成手段112、122では、実施例1と同様、それぞれ異なる鍵A、Bを適用して電子透かしを生成する。なお、各電子透かし生成手段112、122において適用する電子透かしアルゴリズムは等しいものとしてもよいが、電子透かしの耐性、すなわち改竄に対して強い電子透かしとするためには、鍵A、Bが異なるのみでなく、電子透かしアルゴリズムも異なるものとするのが好ましい。電子透かしAと電子透かしBの各電子透かし生成手段112、122の構成は、実施例1で説明した図4乃至図7と同様の処理が適用可能である。

【0131】図8の加算手段105には、信号変換手段801から変換処理のなされた電子透かし埋め込み処理対象信号、レベル制御手段A113によってレベル制御のなされた電子透かしA、レベル制御手段B123によってレベル制御のなされた電子透かしBが入力され、そ

れぞれの入力データの加算処理がなされて電子透かし埋め込み済み信号として出力されることになる。なお、加算手段105は、各入力信号の加算処理のみならず加算、減算、乗算等、入力データに基づく各種演算を実行した結果を電子透かし埋め込み済み信号として出力する。

【0132】〔電子透かし埋め込み処理装置－実施例3〕次に、図9を参照して電子透かし埋め込み処理装置の実施例2の構成を説明する。

【0133】図9の構成例は上述の実施例2の構成において、特徴抽出手段102における特徴抽出のみを処理対象信号の変換後の信号ではなく、変換前の信号から取り出す構成としたものである。従って、図9における特徴抽出手段102は、実施例1における特徴抽出手段102と同様、例えば埋め込み対象信号が画像であれば、各画像フレームの輝度、画像の持つ周波数としての水平周波数、垂直周波数、2次元周波数等であり、音声であれば音声周波数等、処理対象信号の持つ様々な特徴の中から1つ以上の特徴を抽出する。

【0134】その他の構成は実施例2と同様であり、電子透かしの埋め込み対象としてのコンテンツの特徴に応じて、2つの電子透かしA、Bのレベルを制御して2つの電子透かしの埋め込み処理を実行する。

【0135】〔電子透かし埋め込み処理装置－実施例4〕次に、図10を参照して電子透かし埋め込み処理装置の実施例4の構成を説明する。

【0136】図10の構成例は、特徴抽出手段102における特徴抽出と、電子透かし生成手段A、112、電子透かし生成手段B、122に inputs する電子透かし生成の適応処理のための信号を、信号変換手段801の信号変換後の信号からではなく、信号変換前の信号から取る構成例である。

【0137】なお、電子透かし生成の適応処理のための信号は電子透かし生成手段A、112に対しては、信号変換前、電子透かし生成手段B、122に対しては信号変換後という組み合わせ、あるいはその逆としてもよいし、また、片方又は両方共、適応処理のための信号を用いない構成としてもよい。また、特徴抽出手段102における特徴抽出結果を電子透かし生成手段A、112、電子透かし生成手段B、122における電子透かし生成の適応処理を行うために用いる構成、あるいは特徴抽出手段102、電子透かし生成手段A、112、電子透かし生成手段B、122において一部の回路を兼用する構成としてもよい。

【0138】〔電子透かし埋め込み処理装置－実施例5〕次に、図11を参照して電子透かし埋め込み処理装置の実施例5の構成を説明する。

【0139】図11の構成例は、レベル制御手段A113においてレベル制御のなされた電子透かしAを加算手段1101において、信号変換のなされた画像に加算

し、その後、信号逆変換手段802で逆変換した後、レベル制御手段B123においてレベル制御のなされた電子透かしBを加算手段1102において電子透かしA埋め込み画像に加算する処理を実行する構成としたものである。

【0140】信号変換処理は、例えばFFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) などの各種の変換処理であり、信号逆変換手段802はこれらの変換処理の逆変換を実行する。

【0141】なお、図11に示す構成において、特徴抽出手段102、電子透かし生成手段A112、電子透かし生成手段B122には、信号源101の信号を入力する構成としているが、これらの信号の一部、または全部を信号変換手段801において変換された信号としてもよい。

【0142】〔電子透かし埋め込み処理装置－実施例6〕次に、図12を参照して電子透かし埋め込み処理装置の実施例6の構成を説明する。

【0143】図12に示す電子透かし埋め込み処理装置の実施例6は、実施例1～5で説明した複数の鍵A、Bを持たず、1つの鍵A111のみを有する。この1つの鍵Aを鍵変換手段1201において変換して電子透かし生成手段A112に inputs する。

【0144】鍵変換手段1201には、制御情報生成手段104から制御情報が inputs され、鍵変換手段1201は、制御情報に従って鍵変換の態様を変更する。

【0145】鍵変換手段1201における処理例を図13を参照して説明する。鍵変換手段1201には、予め複数の予備鍵J、K、L、Mを有する。制御情報生成手段104は特徴抽出手段から出力される処理対象信号に基づく特徴量に基づいて予備鍵J、K、L、Mの選択信号を生成し、鍵変換手段1201に出力する。例えば前述の実施例1で図3を用いて説明した特徴量kの値が-30～-15であれば予備鍵Jの選択信号を出力し、特徴量kの値が-15～0であれば予備鍵Kの選択信号を出力し、特徴量kの値が0～15であれば予備鍵Lの選択信号を出力し、特徴量kの値が15～30であれば予備鍵Mの選択信号を出力するなどの構成とすることが可能である。

【0146】鍵変換手段1201は、制御情報生成手段104が出力する予備鍵J、K、L、Mの選択信号を入力すると、鍵Aと選択された予備鍵との演算を実行し、AJ、AK、AL、AMのいずれかの電子透かし生成用鍵を生成し、生成した鍵を電子透かし生成手段112に出力する。

【0147】鍵Aと選択された予備鍵との演算を実行して得られる、AJ、AK、AL、AMの鍵は、図13に示すようにそれぞれ異なる鍵となる。従ってこれらの鍵

に基づいて生成される電子透かしパターンは鍵に応じて異なるものとなる。

【0148】電子透かしA生成手段112は、先の実施例1と同様の構成とすることができる。ただし、入力される鍵AJ、AK、AL、AMに応じて異なる電子透かしパターンを生成して、加算手段105に出力し、信号源のデータに重畳されることになる。

【0149】なお、本実施例においても、実施例2乃至5の構成と同様、特徴抽出手段102、電子透かし生成手段A112には、信号源101の信号を入力する構成に限らず、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) などの各種の変換処理を実行する信号変換手段を設けて、変換後の信号を入力する構成としてもよい。

【0150】本実施例構成によれば、1つの鍵Aに基づいて、処理対象データであるコンテンツの特徴に応じた複数の電子透かしパターンを生成して埋め込む処理が可能となる。

【0151】なお、上述した実施例では、異なる電子透かしの生成のために異なる鍵、すなわち疑似ランダムパターンを適用する構成を示したが、異なる電子透かしの生成処理構成としては、このような構成のみならず、電子透かしパターンのサイズをそれぞれ異なるものとしたり、電子透かし生成に適用するフィルタを異なる設定としたり、あるいは、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換などの各種の変換処理を実行する場合の電子透かし埋め込み処理対象データまたは電子透かしデータの変換処理態様を異ならせるなどアルゴリズムの変更等、様々な設定が可能である。これらの異なる態様の電子透かしの生成選択制御を、電子透かし埋め込み処理対象データから取得される特徴に基づいて実行することで様々な態様の電子透かしを生成することができる。

【0152】上述のようなアルゴリズム変更処理を実行する場合は、図12の構成において、制御情報生成手段からの制御情報を受領する鍵変換手段1201において、制御情報に従ってアルゴリズムの選択信号を生成し、選択信号を電子透かし生成手段112に出力することによって電子透かし生成手段112が選択アルゴリズムに従って電子透かし生成処理を実行する構成とする。

【0153】また、コンテンツの特徴のみならず、時間に応じた鍵の変更処理、アルゴリズムの変更処理を実行してもよく、このような時間に応じた鍵更新、アルゴリズム更新を実行することにより、さらに高耐性の電子透かし埋め込みが可能となる。

【0154】上述のような時間に応じた鍵の変更処理、

またはアルゴリズムの変更処理を実行する場合は、図12の構成において、制御情報生成手段からの制御情報を受領する鍵変換手段1201において、制御情報に従って鍵の変更処理、アルゴリズムの選択信号を生成し、鍵またはアルゴリズム選択信号を電子透かし生成手段112に出力することによって電子透かし生成手段112が選択アルゴリズムに従って電子透かし生成処理を実行する構成とする。

【0155】このような時間に応じた処理を実行する構成においては、図12の制御情報生成手段104は、装置に内蔵する時計、または外部から時間情報を取得して、取得した時間情報に従って制御信号として処理選択信号を生成して、鍵変換手段に出力する。

【0156】[電子透かし埋め込み処理フロー] 次に電子透かし埋め込み処理装置において実行する代表的処理例について、図14に示す処理フローに従って説明する。

【0157】まず、電子透かし埋め込み処理装置は、ステップS101において、電子透かし埋め込みアルゴリズムの更新処理を実行するか否かを判定する。上述の実施例では、処理アルゴリズムはそれぞれ鍵Aを用いた場合、鍵Bを用いた場合とで各々異なる鍵に対応するアルゴリズムを適用する構成として説明したが、鍵Aを用いた場合に適用するアルゴリズムを複数用意し、時間、あるいはコンテンツの区切りなどに基づいて適用アルゴリズムを変更する構成としてもよく、ステップS101はこの判定を実行する。

【0158】例えば、コンテンツの配布開始時間から一定期間、例えば1週間経過時点で適用鍵または適用アルゴリズムを変更するなどの処理を実行する。なお、このような日時によって適用鍵または適用アルゴリズムを変更する場合は、電子透かし埋め込み処理装置、電子透かし検出処理装置側において、変更処理ルールの通知処理を実行しておくことが必要である。

【0159】アルゴリズム変更の場合は、ステップS102においてアルゴリズムの変更処理を実行する。複数の鍵A、B、…にそれぞれ複数のアルゴリズムが準備されている場合は、それぞれの鍵毎に、あるいは一括して判定および更新を行なう。

【0160】次にステップS103において、鍵の更新処理を実行するか否かを判定する。上述の実施例では、2つの鍵A、鍵Bを用いた構成として説明したが、同一の鍵を使用しつづけると不正な第三者による検出可能性を高めるおそれがあり、鍵についての更新処理を実行して耐性を向上させるために更新処理を実行することが好ましい。ステップS103はこれらの鍵更新処理の実行を判定するステップである。例えば、コンテンツの配布開始時間から一定期間、例えば1週間経過時点で適用鍵または適用アルゴリズムを変更する処理ルールが予め規定され、規定ルールに従って判定を実行する。

【0161】鍵更新処理実行の場合は、ステップS104において鍵の更新処理を実行する。複数の鍵A、B、…を適用している場合は、それぞれの鍵毎に、あるいは一括して判定、および更新を行なう。

【0162】次に、電子透かし埋め込み処理装置は、ステップS105において、電子透かし埋め込み処理対象の特徴抽出処理を実行する。

【0163】信号の特徴としては、例えば埋め込み対象信号が画像であれば、各画像フレームの輝度、画像の持つ周波数としての水平周波数、垂直周波数、2次元周波数等であり、音声であれば音声周波数等、処理対象信号の持つ様々な特徴の中から1つ以上の特徴を抽出する。また、特徴を抽出する対象は画像、音声等の元データ自体、あるいはFFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) などの各種の変換処理を実行した変換データである。

【0164】次に、電子透かし埋め込み処理装置は、ステップS106において、電子透かしの生成、レベル制御処理を実行する。レベル制御は、上述した実施例で説明したように電子透かし埋め込み対象信号の特徴に基づいて行われる制御である。電子透かし埋め込み対象信号の特徴に基づいてレベル制御された複数の電子透かしが加算手段に出力される。

【0165】次に、電子透かし埋め込み処理装置は、ステップS106において、レベル制御のされた電子透かしを電子透かし埋め込み処理対象信号に重畳する。さらにステップS108において、処理終了指令の有無を判定し、指令がなければ、ステップS107の電子透かし埋め込み処理を継続して実行し、終了指令があれば処理を終了する。

【0166】[電子透かし検出処理装置—実施例1] 次に、本発明の構成を適用した電子透かし検出処理装置の実施例について説明する。図15に電子透かし検出処理装置の実施例1の構成を示す。図15の構成例は電子透かしの埋め込み対象としてのコンテンツの特徴に応じて2つの電子透かしA、Bのレベルが制御されて2つの電子透かしが埋め込まれた信号の電子透かし検出処理を実行する構成例である。

【0167】信号源1501は、電子透かしパターン埋め込まれた処理対象画像であり例えばハードディスク、DVDなどの記憶媒体から読み出されたり、通信媒体を介して供給された画像など、様々な画像が含まれる。

【0168】特徴抽出手段1502は、信号源1501から入力される電子透かしパターン埋め込み済み信号の特徴を抽出する。信号の特徴としては、例えば埋め込み対象信号が画像であれば、各画像フレームの輝度、画像の持つ周波数としての水平周波数、垂直周波数、2次元

周波数等であり、音声であれば音声周波数等、処理対象信号の持つ様々な特徴の中から1つ以上の特徴を抽出する。

【0169】例えば前述の「電子透かし埋め込み処理装置—実施例1」の項目で図2を参照して説明したように、処理対象信号が画像である場合には、特徴抽出を画像の輝度分布によって実行するなどである。ただし、検出装置側の特徴抽出処理は、電子透かし埋め込み処理装置の実行した特徴抽出処理と同一の特徴抽出処理として実行することが必要である。

【0170】例えば、電子透かし埋め込み処理装置において、水平周波数、垂直周波数、2次元空間周波数などの画像データの周波数を取得して帯域分割によりその特徴を取得して特徴量とした場合には、電子透かし検出処理装置においても同様の特徴量を抽出する。また電子透かし埋め込み処理装置において、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) などの各種の変換処理を実行して変換結果から取得される係数に基づいて特徴量を算出している場合には、電子透かし検出処理装置においても対応する特徴量を抽出する。

【0171】制御情報生成手段1504は、特徴抽出手段1502の出力する処理対象信号の特徴量に基づいて電子透かしAと電子透かしBのレベル制御を実行する。制御情報生成手段1504は、入力特徴量に対して鍵P1503を作用させて電子透かしAと電子透かしBのレベル制御値La、Lbを各レベル制御手段1513、1523に出力する。

【0172】鍵P1503は、入力特徴量kに基づいてレベル制御値La、Lbを出力する変換関数として作用する鍵であり、例えば図3(a)または(b)のように入力kに基づく各電子透かしA、Bのレベル制御値La、Lbを出力する。図3(a)は、入力kの増大に伴い電子透かしAのレベルが低下し、電子透かしBのレベルを上昇させるパターンであり、図3(b)は、入力kの増大に伴い電子透かしAのレベル、電子透かしBのレベルがランダムに上昇または下降させるパターンであり、これらの他にも様々なレベル制御パターンが可能であるが、検出装置側で適用する鍵P1503は、電子透かし埋め込み処理装置の適用した鍵Pと同一の鍵を使用することが必要である。

【0173】相関抽出手段A1512では、鍵Aと、信号源1501からの入力信号との相関をとる。具体的には鍵A1511と、信号源1501からの入力信号との内積をとる。電子透かしパターンAの埋め込まれている信号であれば鍵Aとの相関が大きく、電子透かしパターンAの埋め込まれていない信号であれば鍵Aとの相関が小さくなる。これらの差異は、鍵Aと、信号源1501

からの入力信号との内積値の差として検出される。なお、鍵A1511は、電子透かし埋め込み処理装置の適用した鍵Aと同一の鍵を使用することが必要である。

【0174】一方、相関抽出手段B1522では、鍵Bと、信号源1501からの入力信号との相関をとる。具体的には鍵B1521と、信号源1501からの入力信号との内積をとる。電子透かしパターンBの埋め込まれている信号であれば鍵Bとの相関が大きく、電子透かしパターンBの埋め込まれていない信号であれば鍵Bとの相関が小さくなる。これらの差異は、鍵Bと、信号源1501からの入力信号との内積値の差として検出される。なお、鍵B1521は、電子透かし埋め込み処理装置の適用した鍵Bと同一の鍵を使用することが必要である。

【0175】次に、レベル制御手段A1513は、制御情報生成手段1504から入力されるレベル制御情報に従って相関抽出手段A1512から出力される相関を示す内積値のレベル制御を行なう。レベル制御は、相関抽出手段A1512から出力される相関を示す内積値を、制御情報生成手段1504から入力されるレベル制御情報に従って補正する処理として実行される。

【0176】一方、レベル制御手段B1523は、制御情報生成手段1504から入力されるレベル制御情報に従って相関抽出手段B1522から出力される相関を示す内積値のレベル制御を行なう。レベル制御は、相関抽出手段B1522から出力される相関を示す内積値を、制御情報生成手段1504から入力されるレベル制御情報に従って補正する処理として実行される。

【0177】レベル制御手段A1513、レベル制御手段B1523からの出力は、それぞれ累積手段A1514、および累積手段B1524に出力され、レベル制御された結果が累積される。この累積手段A1514、および累積手段B1524の処理は、例えば画像に電子透かしが埋め込まれている場合、各画像フレームにおける検出値を累積して、所定の累積データの取得後に電子透かしの埋め込み有無の判定を行なうための処理である。判定手段1505は、累積手段A1514、および累積手段B1524の出力に基づいて電子透かしの有無検出を実行し、電子透かしが埋め込まれている場合は、埋め込まれた電子透かしに基づいて埋め込み情報を取得する。

【0178】電子透かし埋め込み情報は、複製制御情報、コンテンツの著作権情報、コンテンツ加工情報、コンテンツ構成情報、コンテンツ処理情報、コンテンツ編集情報、あるいはコンテンツ再生処理方式等、様々な情報である。

【0179】このように、電子透かし検出処理装置では、複数の電子透かし、すなわち、鍵が異なる電子透かしAと、電子透かしBを検出して埋め込み情報を取得する構成であり、その複数の鍵を知らなければ複数の電子

透かしを埋め込んだ画像からの電子透かしの検出は不可能となる。

【0180】なお、図15においては、累積手段A1514、および累積手段B1524はそれぞれ別構成ブロックとして示しているが、同一アルゴリズムの累積アルゴリズムが適用可能な場合は、1つの累積手段によって2つの電子透かしの相関データの累積処理を実行してもよい。

【0181】このように、電子透かし検出処理装置は、電子透かし埋め込み処理装置において埋め込まれた複数の電子透かし（例えば電子透かしAと電子透かしB）を、コンテンツの特徴を抽出し抽出した特徴量に応じた制御を実行して複数の電子透かしの検出処理を実行する構成としたので、埋め込み処理装置側と同様の特徴量を抽出した性格で効率的な電子透かし検出が実行可能となる。また、複数の鍵を知らない第三者にとっては電子透かしの検出がほぼ不可能となり電子透かしの改竄、不正利用の可能性が低減される。

【0182】なお、上記実施例では、2つの鍵を用いた構成例を示したがさらに3以上の鍵を用いた構成も可能であり、多くの鍵、多くのアルゴリズムを使用することで更なる電子透かしの耐性向上が実現される。

【0183】また、上述した実施例では、異なる電子透かしの生成を異なる疑似ランダムパターンを適用する構成とした例について説明したが、先の電子透かし埋め込み処理装置の実施例において説明したように、異なる電子透かしの生成処理構成としては、電子透かしパターンのサイズをそれぞれ異なるものとしたり、電子透かし生成に適用するフィルタを異なる設定としたり、あるいは、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) などの各種の変換処理を実行する場合の変換処理態様を異ならせるなど様々な設定が可能である。電子透かし検出処理装置においても、埋め込み処理装置側と同様の上記各種の特徴を電子透かし埋め込み済みデータから取得して、取得した特徴に基づいて制御を実行する構成が可能である。

【0184】また、コンテンツの特徴のみならず、時間に応じた鍵の変更処理、アルゴリズムの変更処理を実行してもよく、このような時間に応じた鍵更新、アルゴリズム更新を実行することにより、さらに高耐性の電子透かし埋め込み、検出が可能となる。

【0185】[電子透かし検出処理装置—実施例2] 次に、本発明の構成を適用した電子透かし検出処理装置の実施例2について説明する。図16に電子透かし検出処理装置の実施例2の構成を示す。図16の構成例は図15に示す実施例1と同様、電子透かしの埋め込み対象としてのコンテンツの特徴に応じて2つの電子透かしA、Bのレベルが制御されて2つの電子透かしが埋め込まれ

た信号の電子透かし検出処理を実行するが、さらにコンテンツの同一性識別としてのパッシブウォーターマーク検出処理を実行して、コンテンツの同一性識別処理を実行するものである。

【0186】図16の特徴抽出手段1502は、信号源1501から入力される電子透かしパターン埋め込み済み信号の特徴を抽出する。信号の特徴としては、例えば埋め込み対象信号が画像であれば、各画像フレームの輝度、画像の持つ周波数としての水平周波数、垂直周波数、2次元周波数等であり、音声であれば音声周波数等、処理対象信号の持つ様々な特徴の中から1つ以上の特徴を抽出する。

【0187】例えば前述の「電子透かし埋め込み処理装置－実施例1」の項目で図2を参照して説明したように、処理対象信号が画像である場合には、特徴抽出を画像の輝度分布によって実行するなどである。ただし、検出装置側の特徴抽出処理は、電子透かし埋め込み処理装置の実行した特徴抽出処理と同一の特徴抽出処理として実行することが必要である。

【0188】例えば、電子透かし埋め込み処理装置において、水平周波数、垂直周波数、2次元空間周波数などの画像データの周波数を取得して帯域分割によりその特徴を取得して特徴量とした場合には、電子透かし検出処理装置においても同様の特徴量を抽出する。また電子透かし埋め込み処理装置において、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) などの各種の変換処理を実行して変換結果から取得される係数に基づいて特徴量を算出している場合には、電子透かし検出処理装置においても対応する特徴量を抽出する。

【0189】また、登録済み特徴量格納手段1601には、信号源1501から供給される信号の特徴量計測結果データが予め格納されており、照合手段1602において、特徴抽出手段1502の出力する特徴量と、登録済み特徴量格納手段1601から出力される特徴量との比較照合処理が実行される。この比較照合処理において、両者から入力される特徴データが一致した場合に、信号源1501から供給されるコンテンツが、登録済み特徴量格納手段1601に格納された特徴によって特定されるコンテンツであると判定される。

【0190】電子透かしA、電子透かしBの検出処理は、図15を用いて説明した実施例1と同様であるので説明を省略する。なお、上述のコンテンツの同一性識別としてのパッシブウォーターマーク検出処理に対して、電子透かしA、電子透かしBの検出処理はアクティブウォーターマーク検出処理と呼ばれる。アクティブウォーターマーク検出処理によって取得される情報は、コンテンツ配布者情報、放送局識別情報、複製制御情報、コン

テンツの著作権情報、コンテンツ加工情報、コンテンツ構成情報、コンテンツ処理情報、コンテンツ編集情報、あるいはコンテンツ再生処理方式等、様々な情報である。

【0191】なお、パッシブウォーターマークの検出による同一性検出処理は、登録済み特徴量格納手段1601に特徴量が格納されている場合にのみ選択的に実行する構成としてもよい。

【0192】また、画像と音声データの混在したAVコンテンツの場合、画像データに対して個別にアクティブウォーターマークの検出、およびパッシブウォーターマークの検出を実行し、音声データに対しても個別にアクティブウォーターマークの検出、およびパッシブウォーターマークの検出を実行する構成としてもよい。この場合も、パッシブウォーターマークの検出による同一性検出処理は、登録済み特徴量格納手段1601に特徴量としての画像データまたは音声データの特徴データが格納されている場合にのみ選択的に実行する構成とすることができる。

【0193】「電子透かし検出処理装置－実施例3」次に、本発明の構成を適用した電子透かし検出処理装置の実施例3について説明する。図17に電子透かし検出処理装置の実施例3の構成を示す。図17の構成例は、先の「電子透かし埋め込み処理装置－実施例6」に対応する電子透かし検出処理装置の構成例であり、複数の鍵A、Bを持たず、1つの鍵A1511のみを有し、この1つの鍵Aを鍵変換手段1701において変換して電子透かし生成手段A1712に入力する構成である。

【0194】鍵変換手段1701には、制御情報生成手段1504から制御情報が入力され、鍵変換手段1701は、制御情報に従って鍵変換の態様を変更する。

【0195】鍵変換手段1701においては、先の「電子透かし埋め込み処理装置－実施例6」において図13を参照して説明したと同様の処理が実行される。すなわち鍵変換手段1701には、予め複数の予備鍵J、K、L、M(図13参照)を有する。制御情報生成手段1504は特徴抽出手段1502から出力される処理対象信号に基づく特徴量に基づいて予備鍵J、K、L、Mの選択信号を生成し、鍵変換手段1701に出力する。例えば前述の「電子透かし埋め込み処理装置－実施例1」で図3を用いて説明した特徴量kの値が-30~-15であれば予備鍵Jの選択信号を出力し、特徴量kの値が-15~0であれば予備鍵Kの選択信号を出力し、特徴量kの値が0~15であれば予備鍵Lの選択信号を出力し、特徴量kの値が15~30であれば予備鍵Mの選択信号を出力するなどの構成とすることが可能である。

【0196】鍵変換手段1701は、制御情報生成手段1504が出力する予備鍵J、K、L、Mの選択信号を入力すると、鍵Aと選択された予備鍵との演算を実行し、AJ、AK、AL、AMのいずれかの鍵を生成し、

生成した鍵を相関抽出手段1712に出力する。

【0197】相関抽出手段A1712では、鍵変換手段1701から出力されたAJ、AK、AL、AMのいずれかの鍵と、信号源1501からの入力信号との相関をとる。なお、鍵A1511は、電子透かし埋め込み処理装置の適用した鍵Aと同一の鍵を使用することが必要である。なお、特徴抽出手段1502の抽出する特徴データは、コンテンツに基づいて取得されるものである。電子透かし検出処理装置において生成される特徴抽出方法と同様の抽出方法を適用することにより、同様の特徴データが取得される。従って、制御情報生成手段1504が出力する予備鍵J、K、L、Mの選択信号は、電子透かし埋め込み処理装置と同様の選択信号となり、鍵Aと選択信号によって選択された予備鍵との演算の結果取得される鍵AJ、AK、AL、AMは電子透かし埋め込み処理装置と同様の鍵となる。

【0198】相関抽出手段1712では、鍵AJ、AK、AL、AMのいずれかと、信号源1501からの入力信号との相関をとる。次に、累積手段1713において検出値を累積して、所定の累積データの取得後に、判定手段1714において電子透かしの埋め込み有無の判定を実行し、電子透かしが埋め込まれている場合は、埋め込まれた電子透かしに基づいて埋め込み情報を取得する。

【0199】なお、上述した実施例では、異なる電子透かしの生成のために異なる鍵を適用する構成を示したが、異なる電子透かしの生成処理構成としては、このような構成のみならず、電子透かしパターンのサイズをそれぞれ異なるものとしたり、電子透かし生成に適用するフィルタを異なる設定としたり、あるいは、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)、Wavelet (ウェーブレット)、フラクタル変換、mDCT (modified DCT) などの各種の変換処理を実行する場合の電子透かし埋め込み処理対象データまたは電子透かしデータの変換処理態様を異ならせるなどアルゴリズムの変更等、様々な設定が可能である。これらの異なる態様の電子透かしの生成選択制御を、電子透かし埋め込み済みデータから取得される特徴に基づいて実行することで、様々な態様の電子透かしを生成し検出することができる。

【0200】また、コンテンツの特徴のみならず、時間に応じた鍵の変更処理、アルゴリズムの変更処理を実行してもよく、このような時間に応じた鍵更新、アルゴリズム更新を実行することにより、さらに高耐性の電子透かし埋め込みが可能となる。

【0201】〔システム構成例〕上述の実施例で述べた一連の処理は、ハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シ

ーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたデータ処理装置内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることが可能である。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、例えば汎用のコンピュータや1チップのマイクロコンピュータ等にインストールされる。図18は、上述した一連の処理、具体的には、電子透かしの生成、埋め込み、検出の少なくともいずれかの処理を実行する装置のシステム構成例を示している。

【0202】システムは、CPU (Central Processing Unit) 1802を有する。CPU (Central processing Unit) 1802は、各種アプリケーションプログラムや、OS (Operating System) を実際に実行する。ROM (Read-Only-Memory) 1803は、CPU 1802が実行するプログラム、あるいは演算パラメータとしての固定データを格納する。RAM (Random Access Memory) 1804は、CPU 1802の処理において実行されるプログラム、およびプログラム処理において適宜変化するパラメータの格納エリア、ワーク領域として使用される。CPU 1802、ROM 1803、RAM 1804、およびハードディスク1805はバス1801によって接続されており、相互にデータ転送が可能である。さらに入出力インタフェース1811に接続された各種入出力装置とのデータ転送が可能となっている。

【0203】キーボード1812、マウス1813はCPU 1802に各種の指令を入力するためにユーザにより操作され、コマンド入力データ入力などの際にユーザによって操作され、キーボードマウスコントローラ1811介して入力される。

【0204】ドライブ1809は、フロッピー（登録商標）ディスク、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、MO (Magnetooptical) ディスク、DVD (Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体1810の記録再生を実行するドライブであり、各リムーバブル記録媒体1810からのプログラムまたはデータ再生、リムーバブル記録媒体1810に対するプログラムまたはデータ格納を実行する。

【0205】CPU 1802は、入出力インタフェース1810を介して、キーボード1812やマウス1813等を介して指令が入力されると、入力にしたがって、ROM (Read Only Memory) 1803に格納されているプログラムを実行する。

【0206】上述の実施例における電子透かしの埋め込み対象となる画像、あるいは検出対象となる画像は、入力部1807に接続されたカメラ1823他の入力機器、例えばスキャナ等のデータ入力装置、あるいはドライブ1809に接続されたフロッピーディスク、CD-

ROM (Compact Disc Read Only Memory), MO (Magnetooptical) ディスク, DVD (Digital Versatile Disc), 磁気ディスク, 半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体1810から入力可能である。なお、本システムは音声データの入力もマイク1824を介して可能な構成である。さらに、通信部1808を介して受信するデータを電子透かしの埋め込み対象とする画像データ、あるいは検出対象となる画像データとして処理することも可能である。

【0207】CPU1802は、ROM格納プログラムに限らず、ハードディスク1805に格納されているプログラム、衛星若しくはネットワークから転送され、通信部1808で受信されてハードディスク1805にインストールされたプログラム、またはドライブ1809に装着されたリムーバブル記録媒体1810から読み出されてハードディスク1805にインストールされたプログラムを、RAM (Random Access Memory) 1804にロードして実行することも可能である。

【0208】図18に示す構成を持つシステムにおいて、CPU1802は、上述した各実施例にしたがった処理、あるいは上述したブロック図、フローチャートに従って行われる処理を行う。そして、CPU1802は、その処理結果を、必要に応じて、例えば、入出力インタフェース1811を介して、LCD (Liquid Crystal Display) やCRTなどの表示装置1821、スピーカ1822に対して出力部1806を介して出力する。また、処理データは通信部1808からの送信、さらには、ハードディスク1805等の記録媒体に対する格納処理が可能である。

【0209】各種処理の実行プログラムは、システムに内蔵されている記録媒体としてのハードディスク1805やROM1803に予め記録しておくことができる。あるいは、プログラムはフロッピーディスク、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory), MO (Magnetooptical) ディスク, DVD (Digital Versatile Disc), 磁気ディスク, 半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体1810に、一時的あるいは永続的に格納（記録）しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体1810は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

【0210】なお、プログラムは、上述したようなリムーバブル記録媒体1810からコンピュータにインストールする他、ダウンロードサイトから、デジタル衛星放送用の人工衛星を介して、コンピュータに無線で転送したり、LAN (Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介して、コンピュータに有線で転送し、コンピュータでは、そのようにして転送されてくるプログラムを、通信部1808で受信し、内蔵するハードディスク1805にインストールすることができる。

【0211】ここで、本明細書において、コンピュータに各種の処理を行わせるためのプログラムを記述する処理ステップは、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はなく、並列的あるいは個別に実行される処理（例えば、並列処理あるいはオブジェクトによる処理）も含むものである。

【0212】また、プログラムは、1のコンピュータにより処理されるものであっても良いし、複数のコンピュータによって分散処理されるものであっても良い。さらに、プログラムは、遠方のコンピュータに転送されて実行されるものであっても良い。

【0213】以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。実施例では、電子透かしの埋め込み、検出処理対象として主に画像信号について説明してきたが、本発明の構成は、画像信号に限定されず、電子透かし埋め込み処理の実行される可能性のある信号である音声、画像他すべての信号に対して適用可能である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【0214】なお、明細書に記載された各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的あるいは個別に実行されてもよい。また、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【0215】

【発明の効果】以上、説明してきた本発明の構成によれば、複数の電子透かしを、コンテンツの特徴または時間経過に応じて異なる鍵を用いて生成して処理対象の画像、音声等の信号に埋め込む構成としたので、電子透かし埋め込み信号からの電子透かしの検出処理は、複数の鍵を知らない第三者にとってはほぼ不可能となり、不正な電子透かしの検出、改竄を効果的に防止することが可能となるとともに、正当な検出装置においては、コンテンツの特徴を抽出することにより、正確な電子透かしの検出が効率的に実行可能となる。

【0216】さらに、本発明の構成によれば、複数の電子透かしを、鍵が異なるのみならず、アルゴリズムも異なる設定として処理対象の画像、音声等の信号に埋め込む構成としたので、電子透かし埋め込み信号からの電子透かしの検出は、鍵およびアルゴリズムの双方を知らない第三者にとってはほぼ不可能となり、不正な電子透かしの検出、改竄を効果的に防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電子透かし埋め込み処理装置の実施例1を示す構成図である。

【図2】電子透かしの埋め込み対象の特徴の検出処理例を説明する図である。

【図3】電子透かし埋め込み対象の特徴の検出に応じた電子透かしレベル制御処理を説明する図である。

【図4】電子透かし埋め込み処理構成例を説明する図である。

【図5】電子透かし埋め込み処理に適用する鍵および電子透かし埋め込み処理態様を説明する図である。

【図6】電子透かし埋め込み処理構成例を説明する図である。

【図7】電子透かし埋め込み処理態様を説明する図である。

【図8】電子透かし埋め込み処理装置の実施例2を示す構成図である。

【図9】電子透かし埋め込み処理装置の実施例3を示す構成図である。

【図10】電子透かし埋め込み処理装置の実施例4を示す構成図である。

【図11】電子透かし埋め込み処理装置の実施例5を示す構成図である。

【図12】電子透かし埋め込み処理装置の実施例6を示す構成図である。

【図13】電子透かし埋め込み処理装置の実施例6における鍵変換処理を説明する図である。

【図14】電子透かし埋め込み処理フローを示すフローチャートである。

【図15】電子透かし検出処理装置の実施例1を示す構成図である。

【図16】電子透かし検出処理装置の実施例2を示す構成図である。

【図17】電子透かし検出処理装置の実施例3を示す構成図である。

【図18】電子透かし埋め込み処理装置、電子透かし検出処理装置のシステム構成例を示す図である。

【符号の説明】

101 信号源

102 特徴抽出手段

103 鍵

104 制御情報生成手段

105 加算手段

111, 121 鍵

112, 122 電子透かし生成手段

113, 123 レベル制御手段

401 2次元BPF

402 検波手段

403 振幅変調手段

411 疑似ランダムパターン生成手段

412 配列手段

413 変調手段

601 2次元BPF

602 検波手段

603 振幅変調手段

611 疑似ランダムパターン生成手段

612, 613 配列手段

614 選択手段

801 信号変換手段

802 信号逆変換手段

1102 加算手段

1201 鍵変換手段

1501 信号源

1502 特徴抽出手段

1503 鍵

1504 制御情報生成手段

1511, 1521 鍵

1512, 1522 相関抽出手段

1513, 1523 レベル制御手段

1514, 1524 累積手段

1505 判定手段

1601 登録済特徴量蓄積手段

1602 照合手段

1701 鍵変換手段

1712 相関抽出手段

1713 レベル制御手段

1714 累積手段

18202 CPU

1803 ROM

1804 RAM

1805 ハードディスク

1806 出力部

1807 入力部

1808 通信部

1809 ドライブ

1810 リムーバブル記録媒体

1811 キーボードマウスコントローラ

1812 キーボード

1813 マウス

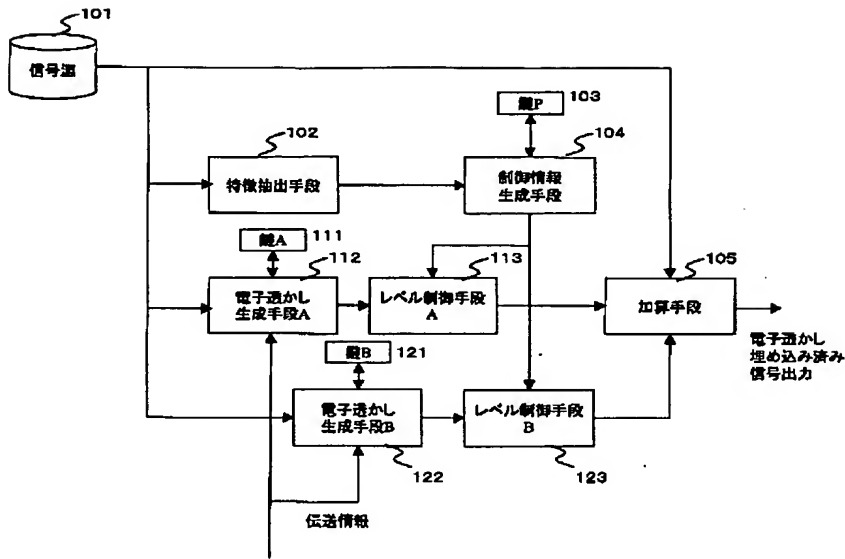
1821 表示装置

1822 スピーカ

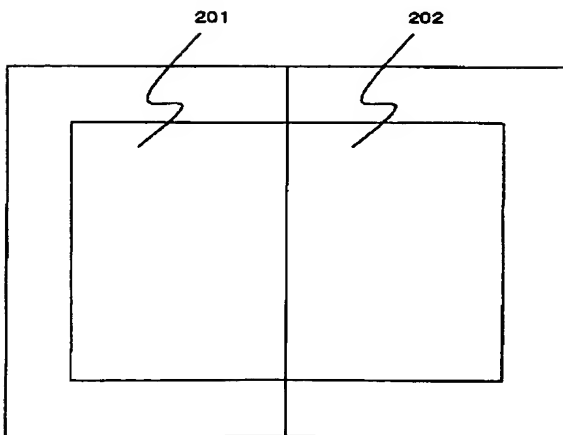
1823 カメラ

1824 マイク

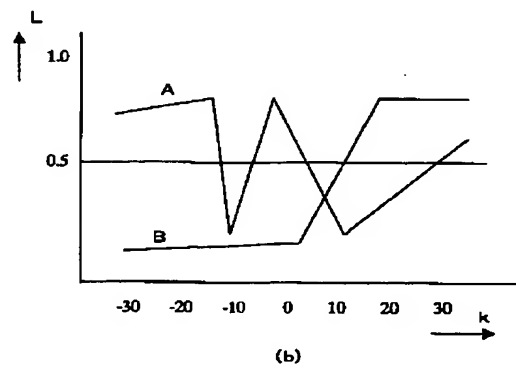
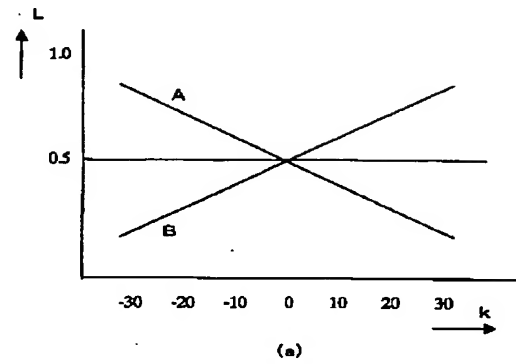
【図1】



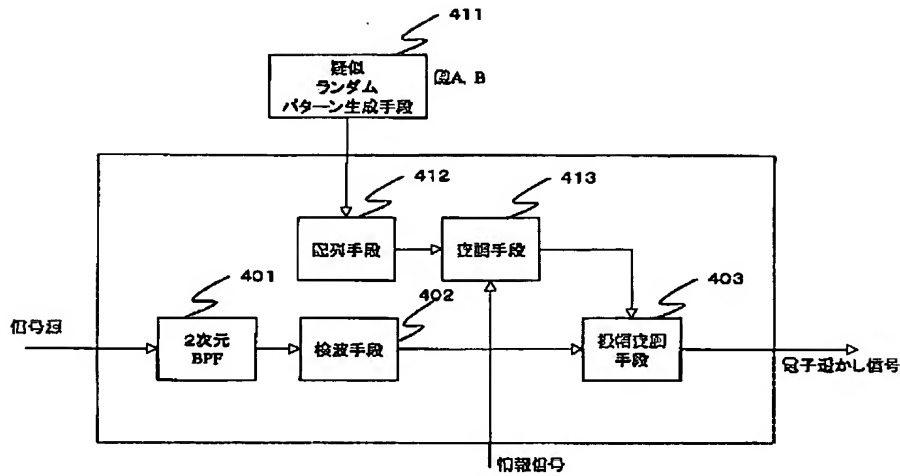
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

(a)

1	-1	-1	1	-1	1	1	1
-1	1	1	1	-1	-1	-1	1
-1	1	-1	1	-1	-1	-1	1
1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1
-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1
-1	1	-1	-1	1	1	1	-1
1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1
1	1	1	-1	1	-1	1	1

(b)

```

AAAAAAAAA.....
AAAAAAAAA.....
AAAAAAAAA.....

-AAAAAAAAA.....
-AAAAAAAAA.....
-AAAAAAAAA.....

```

【図7】

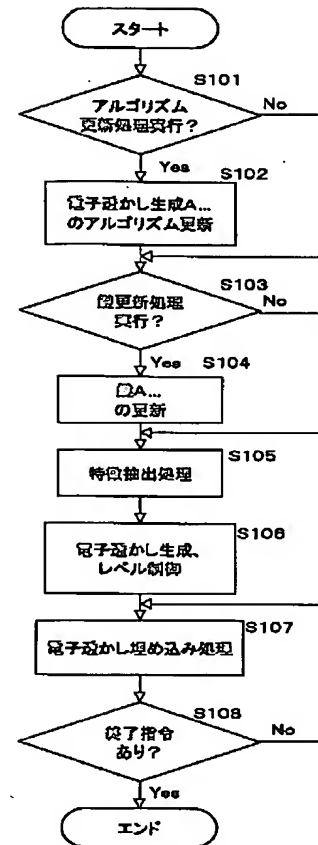
```

B,-B,B,B,-B,-B.....
B,B,-B,B,B,-B,-B.....
-B,-B,B,B,-B,B.....

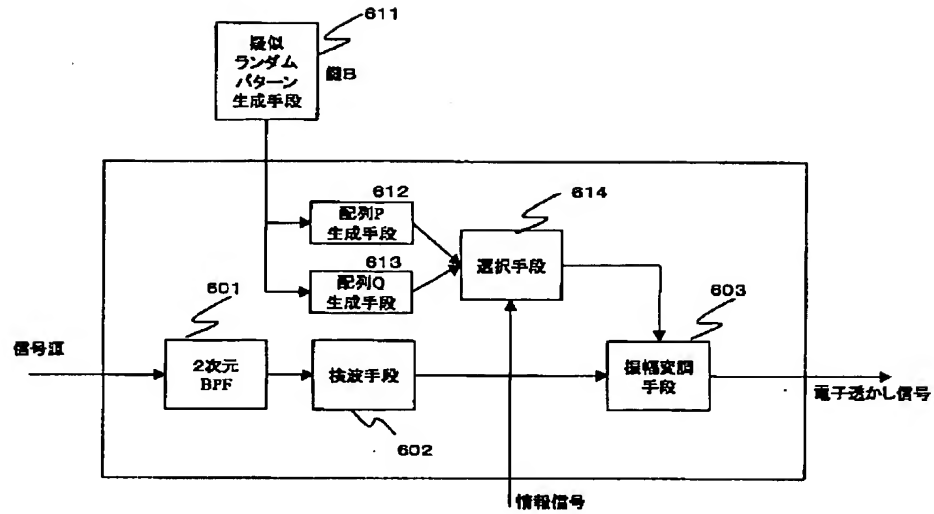
-B,B,-B,-B,B,B.....
-B,-B,B,-B,-B,B,B.....
B,B,-B,-B,B,-B.....

```

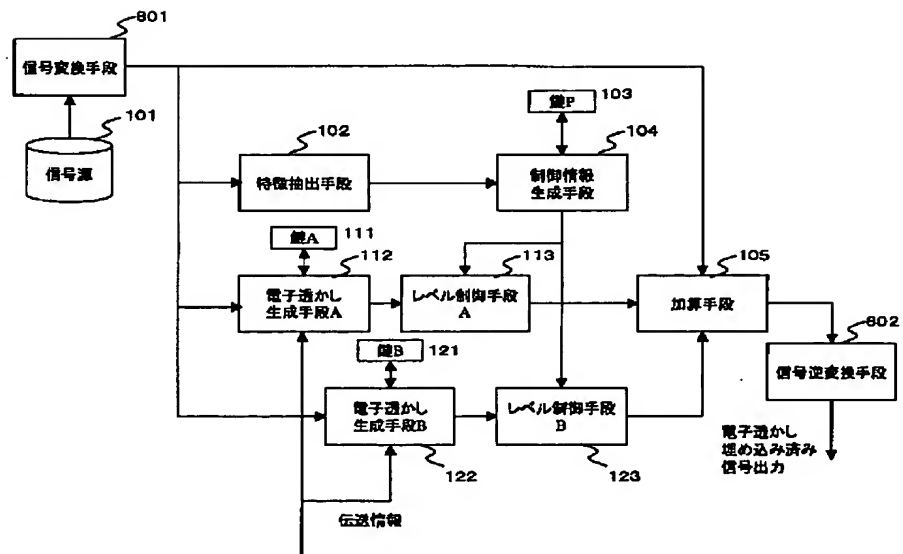
【図14】

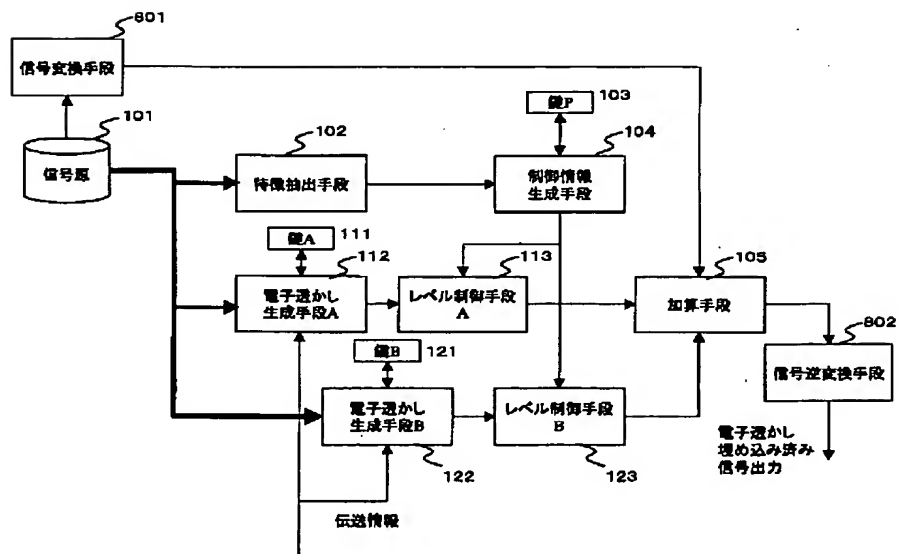
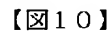


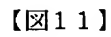
【図6】



【図8】







【図13】

A	1	-1	1	-1
	-1	-1	1	1
	1	1	-1	-1
	1	-1	-1	1

J	1	1	-1	-1
	1	1	-1	-1
	-1	-1	1	1
	-1	-1	1	1

K	1	1	1	1
	1	1	1	1
	-1	-1	-1	-1
	-1	-1	-1	-1

L	1	1	-1	-1
	1	1	-1	-1
	1	1	-1	-1
	1	1	-1	-1

M	-1	-1	1	1
	-1	-1	1	1
	-1	-1	1	1
	-1	-1	1	1

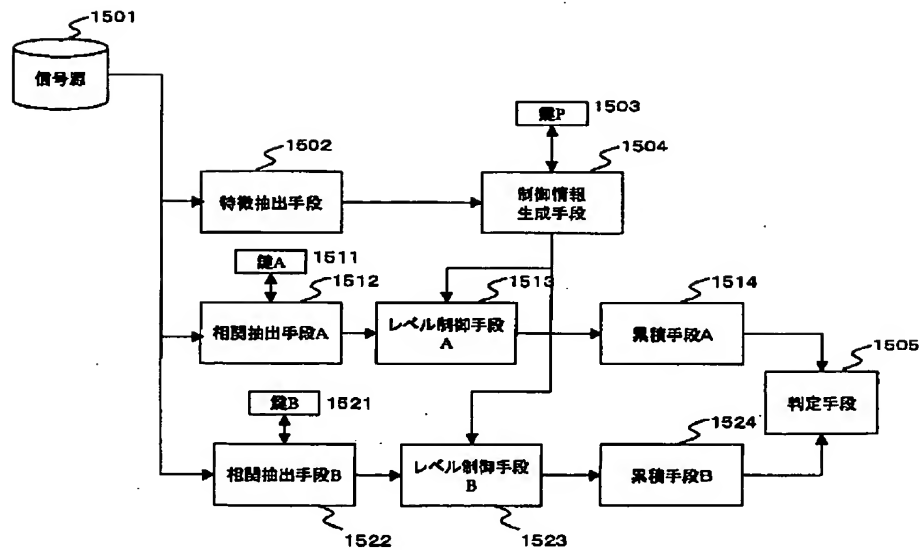
AJ	1	-1	-1	1
	-1	-1	-1	-1
	-1	-1	-1	-1
	-1	1	-1	1

AK	1	-1	1	-1
	-1	-1	1	1
	-1	-1	1	1
	-1	1	1	-1

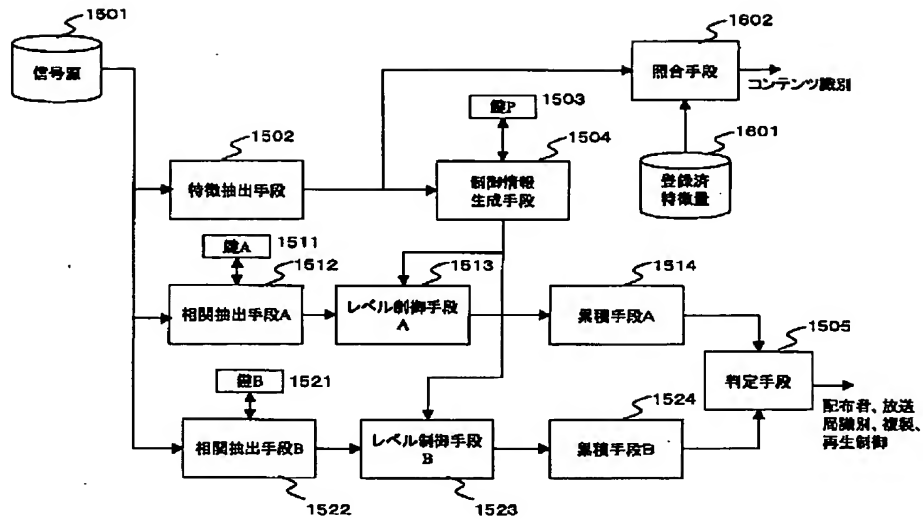
AL	1	-1	-1	1
	-1	-1	-1	-1
	1	1	1	1
	1	-1	1	-1

AM	-1	1	1	-1
	1	1	1	1
	-1	-1	-1	-1
	-1	1	-1	1

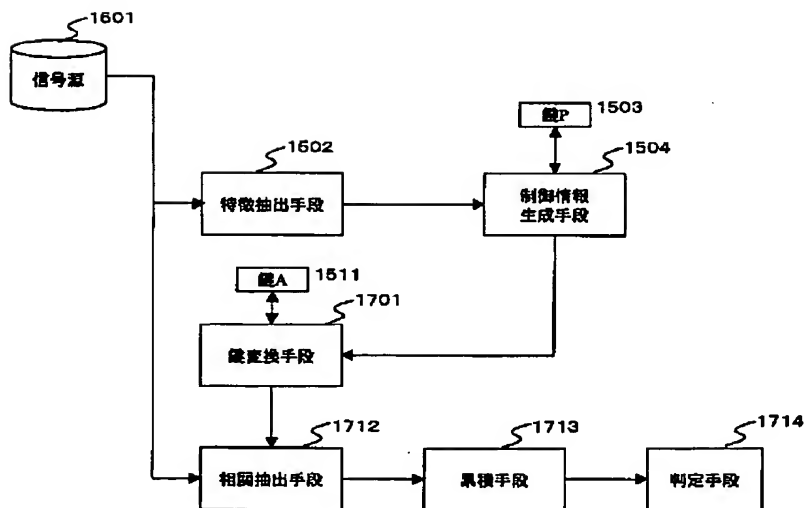
【図15】



【図16】



【図17】



【図18】

